N° 14 31 JUILLET 1936

Revue générale des Sciences pures et appliquées

Fondateur : **Louis OLIVIER** (1890-1910) — Directeur : **J.-P. LANGLOIS** (1910-1923)

Directeur : **Louis MANGIN**, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Biologie.

Mécanisme ou vitalisme en biologie?

La question se pose toujours. Elle vient d'être à nouveau posée par M. Pierre-Jean, dans un petit livre incisif, plein de verve et de pertinence, dont on s'étonne qu'il ait passé presque inaperçu [1]. L'auteur, qui a publié en 1925 une *Théorie de la Vie* [2], en veut fort à la Sorbonne, et aux « professeurs » en général, qui cherchent à ramener les phénomènes biologiques à des réactions physico-chimiques. Le bon sens a des comptes à réclamer aux augures, déclare-t-il; et c'est ce procès en revendication dont il expose les données, d'une façon simple mais précise, en accusateur habile et malicieux.

D'abord quelques faits très généraux, quelques expériences élémentaires et typiques : celles de Trembley sur l'hydre, de Jost sur les plantes aérifères cultivées dans l'eau, de Ray sur des moisissures soumises à une agitation systématique, etc. Puis le rappel des grandes questions que posent l'hérédité, le développement embryonnaire, les adaptations, les instincts. Et Pierre-Jean montre sans peine, après tant d'autres, l'insuffisance des explications « mécanistes ». Ce type d'explication est cependant devenu un véritable dogme de Sorbonne : tout comme autrefois l'animisme théologique, et non moins absurde. « Qui a inventé les griffes du chat? Dieu, la physique, ou le chat? » Les papes ne voulaient pas que la terre tourne. Aujourd'hui « il n'est plus permis de dire qu'un animal cherche ou craint la lumière, qu'il a peur ou qu'il se rassure. Il faut dire qu'il obéit à un phototropisme positif ou négatif, à des stimuli extéro-ceptifs... Le moyen âge n'est pas mort ».

Mais l'auteur propose à son tour une théorie explicative. La sensibilité, le discernement, la volonté, sont des propriétés communes à toute matière vivante. Chez les êtres supérieurs, chez l'homme, ces facultés sont localisées dans certains tissus; mais cette spécialisation des cellules implique précisément l'existence de ces propriétés, à l'état élémentaire, dans la plus simple unité vivante. La seule forme de pensée que nous voulions admettre est celle de la vie de relation, localisée dans le cerveau. Or « les cellules organiques ont leur psychologie, la psychologie organique, qui est le ressort fondamental de toute vie et dont la psychologie des cerveaux n'est qu'une ramification particulière » (p. 50). Quelques mois avant notre naissance, toutes nos cellules sont confondues dans l'œuf. « Suivant sa place, telle cellule de l'embryon devient cellule cérébrale, apprend la vie de relation, et sa sœur devient cellule osseuse et fabrique un genou. Faut-il s'étonner que la sensibilité leur soit commune? Toutes les cellules, animales ou végétales, sont construites sur le même plan, obéissent aux mêmes lois de nutrition, de respiration, d'assimilation, de désassimilation... Pourquoi la sensibilité de la rétine ou de la peau ne serait-elle pas, elle aussi, la spécialisation d'une

1. Pierre-Jean : *Dieu ou la Physique ? — La Vie et les Dogmes*. Ed. Corréa, Paris, 1935. 1 vol. in-16° de 182 p., 16 fig., 12 fr. — Le titre est équivoque: qui se douterait qu'il s'agit de biologie générale?

2. Pierre-Jean : *Théorie de la Vie. — La psychologie organique*. Alcan, Paris, 1 vol. de 297 p.

faculté banale? (p. 26-27)... Qui a inventé les griffes du chat? Ce n'est pas ce que nous appelons le chat, sa psychologie cérébrale, sa psychologie de relation, dont le rôle est de le nourrir. C'est autre chose du chat, ses cellules organiques, dont le rôle est de construire ses organes. Toutes les cellules savent ce qu'elles font (p. 49)... Des cellules organiques peuvent-elles inventer? Comment peut-on être Persan? Elles peuvent inventer puisqu'elles inventent, dans toutes nos expériences (p. 50)... Les cellules qui ont construit le genou savent ce qu'elles font » (p. 59). Ainsi la conscience est impliquée dans la moindre manifestation de la vie : conscience du besoin, du but, du moyen, et volonté de vivre.

L'erreur vient de ce qu'on a considéré la conscience comme une essence « spirituelle », sans rapport avec la matière. Or la conscience est une forme de l'énergie, comme la force mécanique ou l'électricité, dont nous ne savons pas davantage ce qu'elles sont mais dont nous constatons les effets. « S'il y a un pont de la physique à la conscience, il y a un pont de la conscience à la physique. Or les savants ne peuvent pas contester l'objectivité des perceptions (action de la matière sur la conscience) : ils ne connaissent rien du monde que par elles (p. 162)... L'objectivité de la conscience est donc le premier postulat de la science (p. 163)... La science qui ne connaît que la physico-chimie est incomplète, et la science qui impute à la physico-chimie les effets de la conscience est absurde » (p. 165).

Nous n'avons résumé que très partiellement ce petit livre alerte et substantiel. Il faudrait montrer comment l'auteur explique, toujours par réactions de la « volonté de vivre » aux « besoins » nouveaux et par la mémoire ancestrale, l'évolution des formes vivantes au cours des temps géologiques, leur adaptation non pas meilleure, mais à des conditions de vie de plus en plus difficiles, le développement des instincts, l'apparition de l'homme, sa psychologie affective, son intelligence : cela nous entraînerait trop loin. L'important est le principe de sa critique et celui, tout lamarckien, de son explication.

L'exposé de ces grandes questions peut paraître simpliste; il est assurément synthétique : c'est une qualité bien rare dans la pensée scientifique d'aujourd'hui. Et sur le point essentiel, l'auteur a manifestement raison : notre sensibilité, notre volonté, notre conscience, ne sont que des formes spécialisées de propriétés communes à toutes les unités élémentaires de matière vivante.

***

Est-ce à dire que sa théorie explicative soit satisfaisante? Certainement non, et l'on voit sans peine en quoi elle pèche.

Parler de la « conscience », du « savoir » des cellules osseuses qui constituent un genou ou de l'œuf qui se segmente, c'est fausser le sens des termes. C'est comme si l'on disait qu'une graine de haricot porte des feuilles, parce qu'elle en produira. Puisque la conscience existe dans nos cellules cérébrales, nous dit-on, elle existe nécessairement dans l'œuf dont notre cerveau provient. « Echafauder beaucoup de mécanismes inconscients ne fera jamais de la conscience » (p. 101). Or voilà justement ce qui est contestable, et le nœud même de la question : les réalités ne sont peut-être pas aussi distinctes que nos concepts, et Pierre-Jean est beaucoup plus scolastique qu'il ne le croit. Notre cerveau dérive d'un œuf, sans doute, mais il n'est plus un œuf. Appliquer à la vie de l'œuf les termes adéquats à la vie du cerveau, ce n'est pas mieux résoudre le problème du développement embryonnaire, que l'inverse : appliquer à l'activité du cerveau les termes qui conviennent à celle d'une cellule. L'affaire est précisément de savoir comment, d'un œuf à coup sûr dépourvu de ce qu'on appelle « conscience », dérive un être conscient. Et cela, aucun détournement de mot, aucun raisonnement, aucune argutie, ne nous l'apprendra.

Le seul moyen de le savoir un jour, c'est de multiplier les observations, les expériences, les recherches, d'en inventer toujours de plus ingénieuses, de plus précises, qui nous montrent plus nettement en quoi consiste la différenciation cellulaire, la spécialisation des tissus, la construction d'un organisme. C'est à quoi travaillent les biologistes, et même les « professeurs », et même ceux de la Sorbonne. Ils sont dans la seule voie qui puisse augmenter et assurer nos connaissances à ce sujet.

La critique de Pierre-Jean serait donc vaine? Non point. Mais il importe d'éclaircir une équivoque inhérente non seulement à ce petit livre, mais à la plupart des discussions sur de tels objets.

Le but de la recherche scientifique est sans doute « l'explication » des phénomènes, c'est-à-dire leur expression rationnelle. Mais il est, d'abord, leur découverte. L'erreur de la scolastique fut de croire que les raisonnements suffisaient, fondés sur l'expérience commune, pour connaître la réalité. La révolution scientifique de la Renaissance, amorcée du reste dès le moyen âge, a précisément consisté à s'apercevoir qu'on ne connaissait pas les choses, et qu'un raisonnement juste aboutissait à des erreurs s'il partait de données insuffisantes. Que l'explication des phénomènes naturels ne pouvait être adéquate qu'après des observations multiples et précises. Que ces explications enfin n'étaient valables qu'après des séries de vérifications, à savoir prévision de phénomènes encore inconnus, exigés comme conséquences du raisonnement, et constatation positive de ces phénomènes. C'est ainsi que se sont développées les sciences expérimentales. Et dès lors, contrairement aux recherches de la scolastique qui tendaient hâtivement à l'explication, c'est vers la découverte qu'elles se sont orientées. Mais la découverte ne se fait pas au hasard : seule une hypothèse de travail permet d'imaginer quelle expérience est nécessaire pour établir telle ou telle relation. Le

rôle de l'hypothèse, en science, est de provoquer des découvertes nouvelles, et pas autre chose.

Or ces hypothèses prennent, tout naturellement, dans notre esprit logique, la forme de théories explicatives; et c'est là que gît l'équivoque. Le fait d'une bonne explication est d'être satisfaisante; le propre d'une bonne hypothèse est justement de ne l'être pas, d'exiger impérieusement des expériences nouvelles. Poincaré ne déclarait il pas qu'une théorie dont on ne peut démontrer qu'elle est fausse, n'a aucune valeur? Cela semble une boutade : c'est une vérité très importante si on la comprend bien.

Il est clair en effet que, idéalement, l'hypothèse définitive doit se confondre avec l'explication juste. Mais cet idéal n'est encore atteint dans aucune science. En attendant, prendre l'une pour l'autre, demander à l'une les qualités de l'autre, c'est la source des plus fréquents malentendus. Ce petit livre en est un exemple frappant.

« La Sorbonne ne connaît que la physique et la chimie, affirme-t-il (p. 14); or la physique et la chimie n'expliquent ni une tuile, ni une dent (p. 16)... Admettre que les hasards de la chimie font la queue d'un paon, avec par surcroît l'instinct de faire la roue, autant vaudrait admettre qu'un tremblement de terre a fait le Parthénon » (p. 17). Sans doute; mais qu'est-ce à dire? La physique et la chimie sont des méthodes de recherche, non des sciences achevées. Elles n'en sont qu'à leurs débuts et procèdent par tâtonnements. Or il n'est pas vrai que les méthodes biologiques, même à la Sorbonne, soient les mêmes que les méthodes physico-chimiques. Donc l'assertion de notre auteur recèle une équivoque. Elle signifie, à la vérité, ceci : pour pouvoir vérifier une hypothèse, et donc qu'elle soit féconde, en biologie comme dans toutes les sciences de la nature, il faut ramener la complexité des choses à des termes observables et mesurables. C'est ainsi que Galilée a découvert la loi de la chute des corps, Newton celle de la gravitation, Mendel les lois de l'hérédité. C'est ainsi que procède actuellement, à juste titre, la Sorbonne. Seules ces hypothèses simplificatrices et les expériences qu'elles entraînent peuvent nous apprendre quelque chose de nouveau. Mais elles sont fort loin d'avoir épuisé le sujet. Jusqu'ici même, elles n'en ont pas saisi l'essentiel : la biologie expérimentale a précisé certaines *conditions* de la vie, à vrai dire fort importantes, mais n'a pu analyser en quoi la vie consiste. Ses hypothèses de travail sont donc encore très loin d'être des « explications satisfaisantes », et les prendre pour telles est une profonde erreur. Elles ne doivent pas nous faire oublier la différence fondamentale entre un être vivant et la matière inanimée.

Le « mécanisme », comme théorie explicative de la vie, dans l'état de nos connaissances (physiques et chimiques autant que biologiques) est parfaitement absurde s'il prétend nier le caractère spécial des phénomènes biologiques; en cela Pierre-Jean a pleinement raison. Mais c'est l'hypothèse de travail actuellement encore la plus féconde, de par son insuffisance même, et le méconnaître revient à se leurrer gravement sur les nécessités de la recherche. Or, pour la science, c'est la recherche qui importe. Et sans doute les propriétés élémentaires de la matière vivante réalisent, en se développant, notre sensibilité et notre conscience, mais qui sait, d'autre part, si l'on n'en trouvera pas un jour l'origine dans la structure des atomes?

Les hommes de science, et particulièrement les professeurs, il faut le reconnaître, ont tendance à exposer leurs hypothèses provisoires comme des vérités établies. Certes ils ont tort : c'est manquer de philosophie et il est sain d'en montrer avec force le ridicule. Mais peut-être les chercheurs ne découvriraient-ils rien d'important sans cette illusion motrice qu'ils vont pouvoir « expliquer » les phénomènes de la vie? Il est facile de railler les conceptions simplistes de Lamarck, de Darwin, de Loeb; n'empêche qu'elles leur ont permis de découvrir l'adaptation progressive, la sélection naturelle, la fécondation chimique : vérités partielles sans doute, et dont on a exagéré la portée, mais tout de même indéniables et fort importantes. Or aucun philosophe, aucun critique ne s'en était avisé avant eux.

L'erreur est aussi grande, du reste, de donner un essai d'explication pour une hypothèse de travail, comme semble le faire notre auteur. Admettre que la « conscience » est une forme de l'énergie comme l'électricité, n'y change rien, tant qu'on ne peut la mesurer, la soumettre à l'expérience. Comme hypothèse, son idée est sans valeur. Comme explication, sera-t-elle plus efficace? « La théorie de la vie est faite, écrit Pierre-Jean, quand on l'a réduite à sa cause : la conscience » (p. 167). Hélas, qui ne voit que, pour autant que cette théorie semble satisfaisante, elle n'est guère qu'une tautologie? Dire : la cause de la vie est la conscience, si l'on appelle « conscience » ce qui fait pousser une moisissure, revient à déclarer que la vie est la vie, ce dont on se doutait, même en Sorbonne. Et dès qu'elle veut s'appliquer à des cas particuliers, comme cette théorie de Pierre-Jean apparaît pauvre et fausse! « Les ailes des manchots sont atrophiées parce que ces oiseaux n'ont plus besoin, dans les régions polaires où rien ne les inquiète, de s'envoler pour fuir (p. 54)... Si l'actinie avait eu besoin de plus d'intelligence, elle l'aurait, et s'il lui avait fallu pour cela un système nerveux plus compliqué, elle l'aurait. Mais elle n'en avait pas besoin parce que, fixée à son rocher, ses actes sont simples et uniformes (p. 121)... Si l'algue n'est qu'un thalle, c'est parce que, baignée dans l'eau et portée par elle, elle n'a besoin ni de vaisseaux ni de fibres (p. 173)... ». Voilà donc où mène la théorie de la « conscience organique »! Vraiment, on pouvait espérer depuis trente ans que la biologie était pour toujours débarrassée de ces « explications » fallacieuses!

En fait, une théorie explicative ne vaut jamais que ce que vaut la science positive elle-même; si elle semble plus satisfaisante, c'est par illusion. Car

elle ne peut être qu'une extrapolation, par le raisonnement, de nos connaissances précises; et l'histoire de la pensée humaine, depuis Aristote, nous apprend assez combien toutes ces extrapolations sont erronées. C'est ici qu'apparaît également, dans toute son acuité, la question du finalisme : nous ne pouvons penser la vie qu'en termes de finalité, c'est-à-dire de « valeur », et la finalité nous égare à coup sûr, dans la recherche biologique. Une « explication » qui voudrait s'en passer est radicalement insuffisante, une hypothèse qui la postule est d'avance condamnée [3]...

Faut-il donc renoncer aux tentatives d' « explications »? Ce serait encore plus absurde, car elles sont irrésistiblement le but de la recherche. Elles jouent, en science, le rôle du critique et du critère, rôle indispensable au progrès de la connaissance. C'est pourquoi le petit livre de Pierre-Jean est si utile et si tonique : avec d'autant plus de force qu'il s'abuse lui-même — tout comme les « professeurs » qu'il raille, mais en sens inverse — il fait sentir la différence entre ce que nous savons et ce que nous voudrions savoir. Il accentue la tension entre ces deux pôles de notre esprit : le besoin de certitude et l'irrépressible obligation du doute. Or cette tension est salutaire, car elle seule, en science comme en philosophie, nous pousse à la recherche et nous approche, pas à pas, de l'adéquation de notre pensée au réel, c'est-à-dire de la vérité.

Elie GAGNEBIN,
Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Lausanne (Suisse).

§ 2. — Physique.

Variations de l'Eclairement naturel, pendant l'éclipse partielle de Soleil du 19 juin 1936.

J'ai mesuré l'*éclairement normal* dû au Soleil, et l'*éclairement total horizontal* dû à l'hémisphère céleste, pendant la durée de l'éclipse partielle du 19 juin.

— Le lieu d'observation choisi était le Plateau d'Entremont, au nord d'Aix-en-Provence (400 mètres d'altitude), d'où le lever du Soleil était parfaitement visible *la veille* (même heure de lever). Les indications relatives à la durée de l'éclipse m'avaient été obligeamment fournies par M. le Directeur de l'Observatoire de Marseille : lever du Soleil (le 19) : 3 h. 59 (heure astronomique) maximum de l'éclipse 4 h. 02; diamètre de la zone éclipsée, au maximum : 0,74; fin de l'éclipse : 4 h. 54.

— Le ciel, pur jusqu'à 3 h. 20, s'est rapidement embrumé, par suite du refroidissement dû au commencement de l'éclipse; une barre de brume épaisse à l'horizon ne m'a permis de voir le Soleil que de 4 h. 24 à la fin du phénomène (4 h. 54), et d'opérer les mesures (au nombre de 10) dans cet intervalle.

— J'avais pu, la veille (18 juin), repérer de 3 h. 59 à 4 h. 54 (ciel pur), les hauteurs du Soleil au-dessus de l'horizon, à l'aide d'un théodolite, et à des intervalles de temps qui devaient me servir le lendemain; les mesures d'éclairement normal, et d'éclairement total horizontal, ont été effectuées à l'aide du luxmètre à tache d'huile appareillé spécialement, et que j'ai décrit dans la *Revue générale des Sciences* du 15 juin 1933.

— Le tableau suivant reproduit les éclairements normaux e_n dus au Soleil (atmosphère pure) le 18 juin, aux mêmes heures que les éclairements réduits e'_n pendant l'éclipse le 19 juin; avec les hauteurs angulaires β^o du Soleil sur l'horizon :

Heures	β^o	e_n (lux)	e'_n (lux)	$\frac{\sigma}{S}$	E_o	E'_o
4h02m (Max)	1° 1/2	500	*160*	0,32	3.250	1.040
4h10	3°	1.680	*773*	0,46	4.600	2.300
4h24	5°	3.320	2.160	0,65	6.850	4.450
4h36	8° 1/2	6 130	5.200	0,85	9.750	8.270
4h42	10°	7.370	6.615	0,90	11.000	9.870
4h48	11°	8.180	7.830	0,96	12.400	11.800
4h54 (fin)	12° 1/2	9.200	9.200	1	15.000	15.000

Remarque. — L'axe de symétrie de la zone d'éclipse tournait de droite à gauche du diamètre vertical du Soleil, en demeurant au-dessous du diamètre horizontal, du maximum à la fin de l'éclipse.

N. B. — Pour compléter le tableau en ce qui concerne e'_n (impossible à mesurer à 4 h. 02 et 4 h. 10) remarquons que si B est la brillance du Soleil, S la surface entière apparente de l'astre, σ la surface éclairante laissée par l'éclipse, d la distance très sensiblement constante du Soleil à la Terre, nous avons :

$$e_n = \frac{BS}{d^2}; \text{ et : } e'_n = \frac{B\sigma}{d^2}; \quad \text{d'où : } e'_n = e_n \frac{\sigma}{S},$$

qui permet d'obtenir e'_n connaissant e_n, et le rapport $\frac{\sigma}{S}$ obtenu en évaluant la surface du disque éclairant aux différentes phases, en fonction du diamètre de la zone éclairante.

— Or, la formule est *vérifiée*, pour les mesures réellement faites, à moins de 3 % (approximation fournie par les lectures au luxmètre); je l'ai appliquée pour 4 h. 02 et 4 h. 10, et j'ai obtenu les nombres en *italiques*.

E_o est l'éclairement horizontal total (le 18 juin) et E'_o l'éclairement total horizontal pendant l'éclipse (le 19 juin), aux heures correspondantes.

— Si l'on trace les courbes des éclairements en fonction des hauteurs β^o, l'on constate que l'écart entre e_n et e'_n est maximum à 4 h. 24; il en est sensiblement de même entre E_o et E'_o (qui sont fonction de e_n et e'_n); à partir de $\beta = 10^o$ (4 h. 42) les éclairements E'_o s'accroissent plus vite que les éclairements normaux e'_n.

H. PÉCHEUX.
Docteur ès Sciences.

3. E. GAGNEBIN : *Le raisonnement finaliste en biologie*. « Scientia », novembre 1930, p. 301-311. Et aussi : *La finalité dans les sciences biologiques*. Revue de théol. et de philos., Lausanne, n° 78, p. 17-34, janv.-mars 1931.

REVUE DE PHYSIQUE DU GLOBE

I. — Introduction.

La Physique du Globe est la science qui traite des phénomènes physiques intéressant le globe terrestre. C'est là un domaine extrêmement vaste.

Ce n'est que depuis le début du vingtième siècle que les progrès de la Science et de la Technique ont permis à la Physique du Globe de prendre son individualité et de devenir une science de plus en plus importante. Elle s'occupe du Magnétisme terrestre, de l'Electricité atmosphérique et tellurique, de la radioactivité de la terre et de l'air, des mouvements périodiques de l'écorce terrestre, des tremblements de terre, de la pesanteur et de la constitution interne du globe terrestre. Cette Science touche à beaucoup d'autres en particulier à la Géologie, à la Physique et à la Météorologie.

Il existe d'excellents traités de Géophysique auxquels on se reportera pour connaître l'état actuel de cette science.

Ici je m'occuperai de quelques problèmes de la Géophysique en montrant pour chacun d'eux ce qui est connu et ce qui reste à expliquer.

Je ne dirai rien de la Séismologie qui a fait, dans cette revue, l'objet d'un article de M. Lacoste.

II. — Les phénomènes électriques des orages.

On sait, depuis la célèbre expérience de Dalibar effectuée d'après les indications de Franklin, que l'éclair est une gigantesque étincelle électrique. Mais on a mis plus de 100 ans avant d'avoir des données précises sur la durée, l'intensité et même sur le sens de cette décharge. Actuellement on ignore encore le fonctionnement de cette gigantesque machine électrostatique que constitue un cumulus d'orage.

Les premiers renseignements quantitatifs précis sont dus à C. T. R. Wilson qui, en mesurant les variations brusques du champ électrique se produisant au moment d'un éclair, a évalué la quantité d'électricité transportée par l'éclair et a montré que les décharges orageuses apportent de l'électricité négative à la terre.

L'emploi de chambres photographiques tournantes a permis à B. Walter d'étudier avec précision l'aspect lumineux de l'éclair. Il est intéressant de constater que les résultats obtenus par Walter ont été confirmés par les expériences plus précises effectuées depuis lors.

L'Oscillographe cathodique de Dufour constitue un moyen d'investigation puissant pour l'étude de tout phénomène électrique rapidement variable. Cet appareil, considérablement perfectionné par Norinder, a permis l'étude directe des variations du champ électrique liées à la décharge d'un éclair. Cet appareil a aussi servi à déterminer la forme des ondes qui se propagent sur les lignes de distribution d'énergie électrique à la suite d'un coup de foudre direct ou indirect.

L'étude oscillographique a montré qu'un éclair est en général constitué par plusieurs décharges successives durant chacune un temps de l'ordre de 10^{-5} secondes. On a aussi observé que l'intensité de la décharge subit des variations rapides provenant soit d'oscillations soit, plus vraisemblablement, de chocs successifs produits par la charge active se transportant le long du canal de l'éclair. Les renseignements ainsi obtenus sur les caractéristiques électriques de l'éclair : sens, durée, intensité du courant, décharges partielles, sont des plus importants pour la détermination des moyens de protection à adopter tant sur les lignes électriques que sur les édifices.

L'étude oscillographique est le seul procédé qui permette d'obtenir des renseignements directs sur les phénomènes électriques liés à l'éclair. Mais la méthode photographique, grâce à l'emploi de la chambre de Boys, a permis à Schonland et à ses collaborateurs d'obtenir des renseignements extrêmement détaillés sur les phénomènes lumineux de l'éclair. La rotation imprimée à l'objectif est telle que le pouvoir séparateur atteint 0,6 microsecondes.

Grâce à cette méthode Schonland a pu étudier comment se propageait le phénomène lumineux de l'éclair. Les renseignements ainsi obtenus complètent très heureusement ceux fournis par les oscillogrammes. Il est extrêmement intéressant qu'il ait ainsi observé des vitesses de propagation de l'onde lumineuse (le long du canal de l'éclair)

atteignant les deux tiers de la vitesse de la lumière.

Les observations effectuées par l'Oscillographe Cathodique suivant le procédé de Norinder et celles de Schonland fournissent des renseignements très importants sur le mécanisme de la décharge de l'éclair. Toutefois il reste à expliquer comment se forment et se renouvellent sans cesse les charges électriques des nuages d'orage. De nombreuses théories ont été avancées, l'une des plus récentes : celle de Ross Gun, a l'avantage d'expliquer assez bien les phénomènes observés. Mais les hypothèses sur lesquelles elle s'appuie manquent de bases expérimentales, comme le reconnaît du reste son auteur. Les autres théories ne s'imposent pas davantage.

Il est probable qu'il ne sera possible d'établir avec certitude la théorie de la formation des orages que lorsque l'on possédera des renseignements nouveaux sur ce qui se passe à l'intérieur des cumulus d'orage : répartition des vitesses de l'air, et des charges électriques, dimensions et répartition des particules liquides et solides.

Indépendamment de toute théorie sur la formation des orages, des observations extrêmement intéressantes ont été accumulées par divers observateurs à la suite de C. Dauzère et montrent que les points de chute de la foudre sont en relation avec l'ionisation de l'air et la constitution géologique du sol. Cette théorie sur les points de chute de la foudre est extrêmement précieuse puisqu'elle permet de déterminer *a priori* les régions plus particulièrement exposées à la foudre.

III. — **Le magnétisme terrestre.**

Bien que le magnétisme terrestre soit connu depuis fort longtemps on ne sait encore à peu près rien sur ses causes.

Je traiterai du Magnétisme terrestre à propos de l'influence du soleil sur les phénomènes géophysiques. Toutefois il est utile d'examiner ici le rôle des Observatoires magnétiques et des Réseaux magnétiques dans le développement de nos connaissances sur le champ magnétique terrestre, ainsi que les causes possibles de ce champ magnétique.

Les Observatoires magnétiques fixes enregistrent à chaque instant les éléments du champ magnétique terrestre : déclinaison, composante horizontale, composante verticale. Les appareils se sont perfectionnés de sorte que les enregistreurs les plus récents permettent d'inscrire les variations rapides du champ magnétique.

Cette connaissance des valeurs du champ magnétique à chaque instant est très précieuse pour l'étude de ses variations dans le temps.

Les Observatoires temporaires, servent à obtenir des renseignements sur les variations du champ magnétique en des régions d'accès difficile où l'entretien d'Observatoires permanents serait trop onéreux (régions polaires et équatoriales). De tels observatoires ont fonctionné simultanément pendant l'année polaire internationale 1932-1933 et ont contribué à étendre nos connaissances sur les variations du champ magnétique terrestre.

Les Réseaux magnétiques consistent en des déterminations du champ magnétique terrestre en des stations assez nombreuses pour permettre l'étude précise de sa répartition géographique.

On possède ainsi des données de plus en plus nombreuses et précises sur le champ magnétique terrestre, il importe de voir les renseignements que l'on peut en tirer sur l'origine de ce champ.

On sait qu'étant donné la répartition d'un champ magnétique sur une surface il existe une infinité de systèmes de courants ou d'aimants capables de produire cette répartition du champ. Toutefois le champ magnétique produit par des courants ou des aimants situés à l'intérieur de la sphère terrestre jouit de propriétés analytiques différentes de celui produit par des courants ou des aimants situés à l'extérieur de la sphère. De même le champ magnétique qui serait dû à des courants allant de l'atmosphère à la terre ou inversement jouit de la propriété de ne pas dépendre d'un potentiel.

Les analyses effectuées montrent que le champ magnétique terrestre est dû pour 94 p. 100 à des causes intérieures, 3 p. 100 à des causes extérieures et pour 3 p. 100 à des courants traversant la surface du globe terrestre. Toutefois les courants ainsi calculés ne correspondent pas du tout aux données de l'électricité atmosphérique, ce qui est assez inquiétant et en tous cas difficilement explicable.

La cause du champ magnétique terrestre est tout à fait inconnue. On pense en général qu'il est dû à la rotation de la terre et diverses théories expliquent que cette rotation produit une aimantation ou provoque la formation de courants. En tous cas ou bien ces théories ne sont pas vérifiables expérimentalement ou bien les vérifications ont été négatives.

IV. — **Les phénomènes Géophysiques en relation avec l'Activité Solaire.**

On sait depuis longtemps que les variations du champ magnétique terrestre, les courants telluriques, les aurores boréales, sont liés à l'activité solaire. Depuis une dizaine d'années l'étude de la propagation des ondes radioélectriques courtes a

apporté une importante contribution à nos connaissances sur l'ionisation de la haute atmosphère qui est aussi en relation certaine avec l'activité solaire.

Ces phénomènes ne peuvent être étudiés séparément car toute théorie doit les expliquer tous ensemble.

L'observation du soleil se fait de plus en plus détaillée, toutefois on caractérise toujours l'activité solaire par l'importance des taches qui recouvrent le disque solaire. C'est presque toujours le nombre, l'importance et la position des taches sur le disque solaire que l'on compare aux phénomènes géophysiques.

Les variations diurnes et accidentelles du champ magnétique terrestre sont en relations incontestables avec l'activité solaire.

Les enregistrements effectués dans les observatoires magnétiques permettent la détermination des champs produisant la variation diurne et les orages magnétiques.

Dans les deux cas l'action des causes intérieures à la terre (probablement des courants telluriques induits) correspond au 1/4 environ du champ perturbateur, le reste étant dû à des causes extérieures, vraisemblablement à des courants circulant dans la haute atmosphère.

Théoriquement une infinité de systèmes de courants ou d'aimants peuvent produire les champs magnétiques perturbateurs ainsi déterminés. Toutefois on peut, moyennant quelques hypothèses assez vraisemblables, calculer que ces variations du champ magnétique terrestre sont dues à des courants de l'ordre de 100.000 ampères circulant à des altitudes variant d'un peu moins de 100 kilomètres à plus de 400 kilomètres.

Les aurores polaires s'observent principalement dans les lieux voisins des pôles magnétiques, mais on les observe aussi, avec une fréquence moindre il est vrai, à toutes les latitudes. Les aurores ont été très étudiées par Störmer qui, en effectuant des photographies simultanées en des stations différentes a pu déterminer l'altitude des rayons auroraux. L'altitude du pied des rayons est en général voisine de 100 km. et on a observé des rayons atteignant jusqu'à 1.000 km. d'altitude.

Les aurores sont en relation tellement étroite avec les perturbations du champ magnétique terrestre que l'on va jusqu'à penser qu'il n'existe pas de perturbation magnétique sans aurore boréale et réciproquement.

L'étude de la propagation des ondes radioélectriques a donné des renseignements très importants sur l'ionisation des hautes couches de l'atmosphère. On sait que non seulement les ondes électromagnétiques s'y réfractent mais qu'elles peuvent subir une véritable réflexion.

La mesure de l'altitude des couches réfléchissantes a montré qu'il en existe au moins deux situées à des altitudes comprises entre 100 et 600 kilomètres. On détermine aussi la fréquence au-dessus de laquelle ces couches ne réfléchissent plus les ondes émises verticalement. La détermination de cette fréquence critique est importante car, moyennant certaines hypothèses, elle permet de connaître la valeur maximum de l'ionisation des couches réfléchissantes.

On a observé que les orages magnétiques correspondaient à des variations des propriétés réfléchissantes des hautes couches de l'atmosphère. Toutefois les relations entre les propriétés de ces couches, le magnétisme terrestre et les phénomènes solaires n'ont pas encore été précisées.

Les courants telluriques sont en relation incontestables avec les variations du champ magnétique terrestre et l'activité solaire. Toutefois l'interprétation des différences de potentiel observées est fort délicate de sorte que les essais destinés à expliquer les observations ont été assez peu nombreux et peu fructueux.

Dans ces conditions on ne connaît bien que les *relations entre les phénomènes solaires, les aurores et le champ magnétique terrestre.* En fait comme on possède de nombreux enregistrements du champ magnétique terrestre la plupart des comparaisons sont effectuées entre ce champ et l'activité solaire.

On constate quelquefois qu'il y a simultanéité entre le passage d'une tache au méridien central du soleil et une perturbation du champ magnétique terrestre. Mais le plus souvent il y a un retard dont la valeur moyenne est d'une soixantaine d'heures, Dauvillier signale même un cas où ce retard atteint 13 jours et demi (la moitié de la période de la rotation solaire).

Le décalage variable n'est pas un obstacle à une relation entre les deux phénomènes. On peut admettre avec Bartels que c'est l'étude des phénomènes géophysiques terrestres qui nous renseigne sur les phénomènes solaires. Suivant cette hypothèse l'activité solaire se manifesterait sur la terre au moment du passage au méridien solaire de régions actives (M. régions de Bartels) ne se confondant pas toujours avec les manifestations visibles de l'activité solaire (taches et facules). On peut aussi suivant Dauvillier admettre que des électrons émis d'une région quelconque du soleil peuvent atteindre la terre à condition d'être convenablement déviés par le champ magnétique solaire.

Les théories de l'influence solaire sur les phénomènes géophysiques font intervenir l'émission par le soleil soit d'électrons, soit de faisceaux

électriquement neutres composés d'autant d'électrons que de porteurs de charges positives, soit encore de particules neutres ou de rayonnements ionisants.

Ces théories très différentes expliquent de façon plus ou moins satisfaisantes les relations entre les phénomènes solaires et les observations géophysiques. Toutefois aucune d'elle ne s'impose absolument à l'esprit au détriment des autres.

Il est vraisemblable que l'accroissement de nos connaissances, en particulier en ce qui concerne les propriétés de la haute atmosphère, permettra un recoupement de plus en plus serré des phénomènes et l'édification de nouvelles théories dans lesquelles les hypothèses seront de plus en plus réduites. Il est même possible que l'on arrive un jour à établir d'une façon certaine le mécanisme exact de l'influence solaire sur les observations géophysiques.

V. — Conclusions.

J'ai laissé de côté d'importantes questions en particulier le champ électrique terrestre, l'ionisation atmosphérique, le problème du maintien de la charge négative de la terre, les rayons cosmiques et la détermination des propriétés des couches profondes de la terre.

Les exemples traités montrent que souvent le Géophysicien assiste à de grandioses expériences naturelles dont il ne peut observer qu'une trop petite portion pour en saisir aisément le mécanisme. Il lui est nécessaire de réunir de nombreuses observations effectuées dans des conditions bien définies, afin de pouvoir expliquer les phénomènes observés avec le moins possible d'hypothèses.

Cette méthode a fait progresser heureusement la Physique du Globe, les renseignements que l'on possède sur le mécanisme de l'ionisation atmosphérique, sur le mode de décharge des éclairs et sur la propagation des ondes séismiques en sont une preuve. Les progrès sans cesse croissants de nos connaissances sur tous les phénomènes géophysiques permettent de penser que les explications des phénomènes observés continueront à serrer la réalité de plus en plus près, jusqu'à en révéler le mécanisme complet.

G. Grenet,
Chargé de la Direction de l'Observatoire du Puy-de-Dôme.

EXPÉRIENCES DE CRISTALLISATION SENSIBLE

LA SENSIBILITÉ DES PROCESSUS DE CRISTALLISATION RÉVÉLATRICE DES ÉLÉMENTS FORMATEURS DE L'ORGANISME

Le phénomène de la cristallisation a déjà été étudié sous les aspects les plus divers. Nos travaux ont eu pour point de départ l'observation des cristallisations naturelles que la vapeur d'eau forme contre les vitres sous l'influence d'un froid très vif. Ces « fleurs de givre » se produisent par la condensation et la congélation immédiate de la vapeur d'eau contenue dans l'air. Nous avons pu constater par hasard que leurs formes — se rapprochant tantôt de celle d'une feuille, ou d'une aiguille de pin, tantôt ne présentant que des surfaces mouchetées et striées — pouvait être modifiée à volonté par l'adjonction de très petites quantités de substances volatiles.

On peut de même agir sur les formes de cristallisation qui naissent soit sur le sol, à la surface des petites flaques d'eau en hiver, soit sur des plaques de verre que l'on recouvre d'une mince couche de liquide qu'on fait ensuite congeler. Le système de cristallisation lui-même n'est pas transformé; il présente simplement des variantes différentes. Une série de premières expériences[1] nous amena à nous demander si ces modifications n'étaient dues qu'à des influences physico-chimiques, ou s'il fallait les expliquer autrement. Notre maître, le Dr Rudolf Steiner, avait fait un jour cette remarque que « lorsqu'on veut étudier les forces formatrices (c'est-à-dire les forces qui produisent et influencent les formes), il faut leur chercher un *réactif* ». Cette remarque fut pour nous le point de départ de travaux méthodiques.

La formation des « fleurs de givre » est délicate à étudier, car elle est soumise à de nombreuses influences, imprévisibles et difficiles à contrôler. Du « procédé » employé par la nature, nous n'avons conservé que le fait initial, c'est-à-dire la formation de cristaux par le dépôt d'une très mince couche de liquide sur une surface lisse.

---

1. E. Pfeiffer : Kristalle — non encore paru en français. Ed. E. Weise, Dresden, 1935.

Il fallait trouver des solutions de sels réagissant à la cristallisation avec autant de délicatesse que la vapeur d'eau. L'expérience nous montra que le chlorure de cuivre répondait mieux que tout autre à cette condition [2]. La cristallisation se produit par évaporation de la solution. Nous travaillons aujourd'hui selon le procédé suivant :

Nous prenons une plaque de verre ronde de 9 centimètres de diamètre, absolument lisse, et nous la débarrassons de toute trace de graisse par plusieurs nettoyages successifs, en l'inondant d'eau bouillante, puis en la frottant avec une brosse douce et un tampon d'ouate imbibé d'acide sulfurique, enfin en la rinçant plusieurs fois dans de l'eau distillée.

La solution de chlorure de cuivre est toujours préparée de frais à mesure des besoins. Aucune autre opération chimique ne doit être effectuée dans la pièce réservée à cet usage, à cause de l'absorption possible par la solution des substances volatiles. La plaque de verre est entourée d'un anneau de cellophane, fixé extérieurement avec de la paraffine (point de fusion au-dessus de 50 degrés) [3].

Dans une pièce spéciale, d'une contenance de 2 à 3 mètres cubes, se trouve une table fixée de telle sorte qu'elle soit à l'abri de toute secousse possible. Sur cette table une épaisse plaque de verre. C'est sur celle-ci que sont posées les plaquettes rondes. On verse sur chacune d'elles 10 centimètres cubes de la solution de chlorure de cuivre, de telle sorte que la plaquette soit *aussitôt* entièrement recouverte. Toute oscillation ou déplacement du liquide est une cause de troubles, et l'expérience ne peut réussir que si le nettoyage préalable est parfait. La température de la pièce est de 28 à 30 degrés C, le degré d'humidité de l'air inférieur à 50 %. La cristallisation se produit par évaporation de l'eau. Le temps y joue un rôle important : en effet, la cristallisation n'est « sensible » que si elle commence à la quatorzième heure après que le liquide a été versé, et qu'elle est terminée au bout de la dix-huitième. Il y a alors « équilibre » entre la force formatrice propre du chlorure de cuivre et celle de la substance ajoutée, et c'est cet équilibre qui permet la réaction « sensible ». Si la solution cristallise trop vite, les formes obtenues sont régulières, monotones. Si elle cristallise trop lentement, les influences ambiantes causent des troubles graves.

La réaction sensible se produit à vrai dire quand l'équilibre est établi entre la tendance formatrice propre au chlorure de cuivre d'une part, celle de la substance ajoutée d'autre part, et enfin les formes dues aux influences extérieures. C'est ce qui la rend propre à servir d'instrument pour étudier des influences très subtiles, mais c'est aussi ce qui en fait le maniement si délicat. Cet équilibre dans les formes étant mobile, variable suivant les cas, on aura nécessairement, dans une série d'expériences comparatives, de légers décalages. Il faut alors pouvoir déterminer la nature et l'importance de l'influence étrangère qui est intervenue (par exemple les mouvements de l'air dans la pièce). On peut cependant, dans une série d'expériences simultanées, compter sur une proportion de 80 % de cristallisations semblables.

Examinons maintenant quelques expériences, après quoi nous reprendrons l'étude du problème. Toutes les cristallisations ci-dessous ont été obtenues dans les conditions que nous venons d'exposer [4].

Fig. 1. — *Contrôle.* — Chlorure de cuivre à 20 % sans adjonction. A remarquer les épaisses croûtes de cristaux groupés surtout dans le milieu. Des centaines d'expériences de contrôle faites aux moments les plus différents donnent toujours le même type.

Le degré de dissolution joue un rôle important. Des adjonctions concentrées font apparaître trop vivement la réaction chimique et produisent des cristallisations bâtardes ; à mesure que l'on diminue le degré de concentration de la substance ajoutée, on voit apparaître plus nettement la tendance formatrice résultante.

Fig. 2. — Solution de chlorure de cuivre à 10 %, 10 cm³, plus 100 gouttes d'une solution à 10 % de bicarbonate de soude. Cristallisation mêlée des produits de réaction, tendant plus vers l'un ou l'autre type, suivant la concentration des substances employées.

Fig. 3. — Même solution, plus 50 gouttes de la solution de bicarbonate.

Fig. 4. — *Idem*, plus 30 gouttes de la solution de bicarbonate. Les tendances formatrices des deux sels sont en lutte visible.

Fig. 5. — *Idem*, plus 5 gouttes de la solution ajoutée. Cette fois, la solution est « sensible », et l'effet possible à son maximum.

Les figures suivantes montrent quel degré de ressemblance on peut atteindre avec des cristalli-

2. Nous utilisons le chlorure de cuivre de la maison Kahlbaum, Berlin.

3. Pour plus amples renseignements, voir : E. Pfeiffer : Empfindliche Kristallisationsvorgänge als Nachweis von Formungskräften im Blut ». — E. Weise, Dresden, 1935, non traduit en français.

4. Pour éviter un déluge de détails, et nous étendre plutôt sur l'immense variété des applications possibles, nous ne donnons chaque fois qu'un exemple de chaque cristallisation. Les cristallisations de comparaison sont à la disposition des visiteurs, dans notre laboratoire.

L'illustration de cet article ayant nécessité l'emploi de papier couché, toutes les figures ont été groupées en une planche hors texte encartée au milieu du numéro.

sations simultanées en procédant avec le plus grand soin possible :

Fig. 6, 7 et 8. — Trois cristallisations simultanées de solution de chlorure de cuivre à 5 %, à laquelle on a ajouté 5 gouttes de miel dissous. Même type de formes. Ces trois figures sont prises dans une série de 9 cristallisations absolument identiques. Chimistes et physiciens objecteront que le phénomène observé est dû à la modification de la tension de surface de l'état colloïdal de la substance ajoutée, à une réaction chimique, etc... La série de figures suivantes montre l'insuffisance de cette explication.

Fig. 9. — Chlorure de cuivre à 20 % sans substance ajoutée.

Fig. 10. — Sulfate de magnésium à 20 % sans substance ajoutée.

Fig. 11. — Acétate de plomb à 10 %, sans substance ajoutée. Les trois sels sont physiquement et chimiquement différents. Nous leur ajoutons la même substance (3 gouttes de sang humain fraîchement extrait, dissous dans 1 cm³ d'eau distillée).

Fig. 12. — Chlorure de cuivre à 20 %, plus sang humain.

Fig. 13. — Sulfate de magnésium à 20 %, plus sang humain.

Fig. 14. — Acétate de plomb à 10 %, plus sang humain. Même type de formes : cristaux rayonnant d'un centre vers la périphérie, — dans les trois cas. L'influence formatrice de la substance ajoutée se fait donc jour malgré les propriétés physiques et chimiques différentes des sels employés pour la cristallisation. On est donc admis à parler de forces formatrices particulières, dépassant le fait physico-chimique, mais agissant sur lui. On observe plus facilement encore cette action lorsqu'on dissout plus encore la substance ajoutée. Si par contre elle est plus concentrée, c'est l'influence physico-chimique qui prend le dessus. Elle diminue à mesure que le degré de dilution augmente, pour faire place à la tendance formatrice. On arrive à déterminer empiriquement le degré de dilution qui correspond au maximum de « sensibilité ».

Appliquée au domaine de la biologie, cette méthode a montré que des extraits d'organes humains (y compris le sang), animaux ou végétaux, ajoutés au chlorure de cuivre, lui faisaient subir dans sa cristallisation des modifications caractérisées. De ces modifications, on arrive même à tirer des conclusions sur la nature de l'organe ou de l'organisme examiné. La tendance de croissance en particulier se reflète dans l'effet produit par la substance ajoutée : tantôt on obtient une image symétrique, aux formes nettes, ayant un ou plusieurs centres précis, tantôt une image asymétrique, aux centres nombreux et mal limités, aux formations inégales. En comparant ces images avec la plante d'où l'on avait tiré la substance ajoutée, en étudiant par exemple dans la graine l'énergie germinative, le contenu en vitamines, en contrôlant la force nutritive par des expériences sur des animaux, nous avons pu démontrer que la cristallisation symétrique, n'ayant autant que possible qu'un centre, correspond à un végétal dont la valeur est supérieure à celle d'une plante qui aura donné des cristallisations asymétriques, aux centres nombreux, aux formes inégales. L'image de cristallisation renseigne donc sur la valeur biologique, l'état de santé, etc... du végétal, et l'on peut ainsi comparer entre eux différentes plantes, différents organismes. On observe alors qu'à chaque organisme, à chaque organe, correspond une tendance typique qui le distingue essentiellement de tous les autres. Des extraits de feuilles donnent d'autres formes que des extraits de racines, des nénuphars d'autres images que des primevères, ou que l'avoine, ou que l'orge. Toutefois, on peut toujours conclure de la forme à la valeur du végétal. Un extrait de blé par exemple, qui donne une image précise, bien formée, sera, par rapport à la force germinative, au contenu en vitamines, à la qualité de cuisson, supérieur à un blé de même espèce, qui fournira des images confuses. Nous avons effectué dans notre Institut des centaines d'expériences de ce genre[1]. Nous en reproduisons ci-dessous deux des plus caractéristiques. Entre autres, nous utilisons cette méthode pour juger de la force de croissance des graines. Pour ce faire, nous les laissons germer dans l'eau, puis les écrasons dans des mortiers de porcelaine en prenant bien soin de ne les mettre en contact ni avec les doigts, ni avec des objets en métal. Nous ajoutons alors 2 à 3 gouttes de l'extrait obtenu, filtré, à 10 cm³ d'une solution à 5 % de chlorure de cuivre.

Fig. 15. — Cette image a été obtenue avec de l'extrait d'une graine de pin qui nous avait été envoyée parmi d'autres pour être examinée. Les formes sont brouillées, imprécises. Partout des lacunes et des croûtes. Les cristaux ne rayonnent pas d'un centre jusqu'à la périphérie. En un mot, c'est une image informe.

Fig. 16. — Graines de pin d'un autre arbre de la même région : l'image est ici merveilleusement fine et harmonieuse; toutes les lignes s'étendent d'un centre jusqu'au bord. C'est le vivant contraire de l'image précédente.
La graine d'une plante résume toute la vie du végétal qui l'a produite, est influencée dans toute sa structure par la façon dont celui-ci a grandi. Ces images nous permettent donc de tirer des conclusions sur la plante-mère. Dans le second cas, nous avons à faire à un arbre sain, ayant poussé normalement, dans le premier il s'agit d'un arbre ayant mal poussé. C'est la réponse que nous avons envoyée au garde forestier qui avait expédié les graines. Celui-ci nous envoya par retour du courrier la photographie des arbres correspondants — et nous fûmes surpris nous-mêmes par l'exactitude du jugement prononcé.

Fig. 17 et 18. — Photographies des deux arbres. A droite, n° 18, le pin droit, à la couronne pleine, dont la graine a donné la cristallisation n° 16; à gauche, n° 17, le pin tordu en serpent, à la couronne débile, dont la graine a donné la figure n° 15 (la photographe se trouvait debout contre le tronc; l'appareil photographique était braqué vers le haut).

Fig. 19. — Autre image du même genre : graines de hêtres, faines envoyés pour être examinés. L'un

des groupes de graines donne une image harmonieuse, aux formes régulières (le traitement a été le même que pour les graines de pin). Les cristaux rayonnent du centre jusqu'au bord.

Fig. 20. — Un autre groupe de graines donne cette image chaotique. Beaucoup de centres, répartis asymétriquement. Quelques-uns révèlent une structure ailée, brillante, mais non uniforme. Nous pouvons conclure que les graines qui ont donné l'image 19 viennent d'arbres sains, celles de l'image 20 d'arbres malades. Mais l'image nous dit plus encore. D'autres expériences, faites avec des extraits de racines, nous ont révélé que ceux-ci donnent en général des formes apparentées à celle de l'image 20. Le fait curieux ici, c'est que c'est une graine, et non une racine, qui donne ces formes. Nous en concluons que la nature malsaine des forces formatrices de la graine est due à une maladie des racines de l'arbre producteur. Dès que cette réponse parvint à l'expéditeur des graines, il nous envoya par retour le mot de l'énigme. L'eau contenue dans le sol de la région a subi des transformations telles qu'une partie des hêtres en question se trouve avec ses racines complètement à sec. Les arbres commencent à dépérir, à mourir même. Ce phénomène se traduit jusque dans les graines produites, et par elles il se manifeste dans la cristallisation n° 20. Les graines donnant l'image n° 19 provenaient en effet d'arbres sains.

Plus de 30.000 cristallisations, obtenues au cours de plus de huit années de travail quotidien, ont démontré que cette méthode est propre à donner sur la qualité des organismes vivants des renseignements essentiels. Au point de vue purement théorique, il est intéressant de constater qu'apparemment, la solution de chlorure de cuivre est soumise ainsi à un principe formateur qui agit sur elle en dehors de toute réaction chimique, ordonnant les cristaux de telle sorte qu'ils nous apparaissent sous des formes caractérisées. Tout en obéissant à leur loi propre, les cristaux de chlorure de cuivre sont ordonnés suivant un nouveau mode par des influences extérieures. L'étude de ce phénomène donne au biologiste qu'intéresse la totalité d'un organisme de précieux renseignements. D'autres sources révèlent en effet l'existence de systèmes de forces organisant et formant les cellules, qui dépassent la structure purement matérielle des organismes vivants, entre autres :

Une série de réflexions et d'observations, faites en particulier dans le domaine de l'histologie, ont conduit à des conclusions du même genre.

Huzella (Budapest) a montré par exemple que la croissance des cellules est soumise à un système, à un plan de construction supérieur, et qu'un tissu (une culture de tissu cardiaque par exemple) s'efforce toujours de reconstituer la forme organique supérieure.

On parle aujourd'hui d'un principe « dynamique » (Driesch) qui serait accessible aux méthodes scientifiques. Gurwitsch en arrive à admettre un « principe » purement dynamique, non matériel, mais n'en existant pas moins réellement dans l'espace, présidant à l'ordonnance matérielle des substances, à la formation des organes de l'individu, comme un « champ dynamique », une force supérieure à la matière (Mittasch). On parle aussi d'un champ de forces biologique, analogue au champ électrique ou magnétique (Bertalanffy).

Ce « champ de forces biologique » est-il accessible à l'étude expérimentale ? Telle est la question que nous nous sommes proposé de résoudre. Il y a des dizaines d'années déjà, bien avant que ce problème biologique ne devînt une question d'actualité, Rudolf Steiner, se basant sur les conceptions morphologiques de Gœthe, parlait des forces formatrices éthériques, élément vital supérieur dont dépend la forme de l'organisme.

La méthode expérimentale qui vient d'être exposée au cours de l'étude ci-dessus est, croyons-nous, propre à démontrer l'existence dans le monde organique de forces formatrices, édificatrices. Les cristallisations sensibles sont le réactif grâce auxquels elles se manifestent à nous.

E. Pfeiffer,
Directeur du Laboratoire biologique du Goetheanum-Dornach (Suisse).

BIBLIOGRAPHIE

Pour la partie expérimentale :

E. Pfeiffer : Kristalle, Ed. E. Weise, Dresden, 1930; — Studium von Formkräften an Kristallisationen, Ed. E. Weise, Dresden, 1931; — Empfindliche Kristallisationen als Nachweis von Formungskräften im Blut, E. Weise, Dresden, 1935.

Prof. I. Trumpp et Dr S. Rascher : Nachprüfung der E. Pfeifferschen Angaben über die Möglichkeit einer kristalleg aphischen Diagnostik. Münchener Medizinische Wochenschrift, 26. VI. 1936.

W. C. Bedding : Merkwaardige kristallisatieverschynselen veroorzaakt door de aanwezigheid van bymengselen, 7. Ned. Ind. Natuurwetenschapp. Congress 1935, Batava.

Pour la partie théorique :

Bertalanffy : Kritische Theorie der Formbildung, 1928; — Theoretische Biologie, 1932.

Driesch : Der Begriff der organischen Form, 1919.

Heidenhain : Formen und Kräfte in der Natur, 1923.

Huzella : Discours d'ouverture, 43e assemblée de la Société d'Anatomie, 1935; — Funktionelle Strukturssysteme in niederen und höheren Organismen, 40e assemblée de la Société d'Anatomie, 1931; — Formation des constructions fibrillaires de la trame conjonctive par les forces de la cristallisation.

Mittasch : Ueber katalytische Verursachung im biologischen Geschehen, 1935.

R. Steiner : Introduction aux Œuvres scientifiques de Gœthe; — Apparition des Sciences naturelles. — Editions de la Science spirituelle, Paris, 90, rue d'Assas.

G. Wachsmuth : Le monde éthérique, adaptation française de Pierre Morizot, éditions de La Science spirituelle, Paris, 1933.

CONTRIBUTION A L'EXTRACTION DE LA GOMME BALATA DES FEUILLES DU MIMUSOPS BALATA

Une exploitation abusive ayant détruit en Guyane Française les peuplements de Mimusops balata susceptibles de fournir par gemmage de la gomme, il nous sembla intéressant de rechercher si les feuilles de cet arbre pouvaient donner lieu à une exploitation industrielle en vue d'obtenir un produit semblable à celui de saignée.

Cette recherche était d'autant plus intéressante à entreprendre que les Hollandais avaient poursuivi la mise au point d'une méthode d'extraction de la gutta des feuilles des Isonandra et que leur mode opératoire semblait leur donner toutes satisfactions, les premières exploitations de Soakabdemi (complantée en Palaquium oblongifolium) à Java et de Siangta à Sumatra ayant fourni 140 tonnes en 1927 pour une surface totale de 1.500 hectares.

Les feuilles ayant servi à nos travaux provenaient d'un M. balata à fût court très rapidement ramifié, parce que se trouvant à l'air libre, et situé sur le territoire de la commune de Montjoly dans l'île de Cayenne.

Les différentes prises de feuilles eurent lieu durant les mois d'avril, mai, juin et juillet 1929.

Pourtant, devant les conclusions du Professeur Jong dans son ouvrage : « Die Extractie van gutta perchablad » au sujet de l'extraction des feuilles des arbres de certaines gommes et surtout devant les méthodes opératoires qui lui servirent, pendant les premiers mois les résultats furent négatifs et les deux premiers échantillons que nous fîmes analyser présentèrent : le premier une forte proportion de résines et de chlorophylle (76,22 %) et 4,28 % d'un produit donnant les réactions d'un mauvais caoutchouc; le second, bien que d'une tenue supérieure, renfermait moins de matières étrangères (résines et chlorophylle) soit 60,98 % et la matière isolée semblait de la balata pure mais elle se trouvait encore en trop faible proportion (30,22 %) de la masse totale pour présenter un intérêt industriel.

Les résultats obtenus par extraction totale et raffinage de la masse étaient donc nettement insuffisants. De plus, les opérations nécessaires à l'extraction d'abord, au raffinage ensuite, auraient considérablement augmenté le prix de revient.

C'est alors que nous eûmes l'idée d'obtenir le produit net pour brut en le raffinant avant de l'obtenir.

La plupart des matières solubles aux dissolvants de la balata étant extractibles par d'autres produits n'altérant pas la gomme coagulée, puisque étant eux-mêmes des coagulants du latex en cause, la première opération à réaliser était donc la coagulation.

De la poudre de feuille étendue sur une lame et portée sur la platine du microscope présentait, après avoir été mouillée d'un excès d'alcool éthylique à 96°5, un amas réuni par des fils élastiques; sous le grossissement 1×3 (Stiassnie), ceux-ci ramenaient la masse à sa surface primitive après qu'elle eut été sollicitée sur ses bords en sens contraires à l'aide d'aiguilles à dilacérer.

Pourtant un inconvénient se présentait encore, une certaine partie de la poudre cellulosique contenant des matières autres que la balata était emprisonnée par le réseau élastique et risquait d'exiger un raffinage du produit à moitié épuré obtenu.

Pour pallier à cette difficulté, nous reprîmes l'expérience avec des feuilles grossièrement broyées (200 à 500 microns de côté), dès lors les produits étaient parfaitement séparables et la quantité de gomme obtenue restait assez sensiblement la même.

Après cette première certitude, au point de vue finesse des éléments, nous servant d'un extracteur de Soxhlet de 250 c.c. et après avoir garni le fond de l'ampoule à extraction d'amiante en fibre, afin de filtrer le liquide, nous l'avons rempli aux 3/4 de feuilles déchiquetées; nous avons mis dans le ballon de l'appareil 20 c.c. d'oxyde d'éthyle, ensuite afin de coaguler la balata se trouvant dans les laticifères des nervures des feuilles, nous avons rempli l'ampoule avec 140 c.c. d'alcool éthylique à 96°5, puis, pour que le liquide fasse retour dans le ballon déjà chargé de xantophylle, d'érythrophylle, de sucres et Mat. gras, nous avons ajouté 40 c.c. d'eau distillée.

L'appareil, surmonté de son réfrigérant, la circulation d'eau établie, fut alors porté sur un bain-marie à niveau constant.

Il se produisit donc une distillation fractionnée; l'éther oxyde arrivant le premier en haut de l'ampoule et descendant en se chargeant de matières grasses; ensuite, l'alcool hydraté se mêlant aux premiers produits, une extraction de matières tan-

niques se réalisait entraînant en même temps des sucres et des matières saccharifiables.

Les premières liqueurs obtenues, noires sous une grande épaisseur, brun Van-Dyck en couche mince, devenaient plus claires après plusieurs extractions.

L'ampoule vidée un certain nombre de fois (15 environ), le liquide redescendant au ballon devenait absolument clair tandis que la liqueur contenue dans celui-ci virait au noir velouté sous une forte épaisseur et au noir tête-de-nègre lavé de brun rouge sous une faible.

A ce moment, les feuilles déchiquetées et la balata coagulée y contenue étaient lavées à l'eau distillée et la liqueur était jointe à celle se trouvant dans le ballon, en vue de récupérer l'oxyde d'éthyle et l'éthanol ayant servi au nettoyage des feuilles contenant la gomme; deux ou trois opérations étaient nécessaires afin que l'on ne perçoive plus l'odeur de l'éthanol et de l'oxyde d'éthyle.

Bien qu'humides encore, les feuilles déchiquetées, vert sombre (feuilles de lierre) avant les opérations, présentaient une couleur gris blanchâtre après celles-ci.

Le ballon de l'appareil était alors vidangé ou mieux changé, les matières extraites étant à un taux de concentration trop élevé pour le volume des liquides et des dépôts se formant sur ses parois (particulièrement un produit vert clair sale ou par oxydation devait s'être formée de la chlorophyllane + CO^2).

Alors, par l'évasement du réfrigérant, étaient versés 180 à 200 c.c. de sulfure de carbone, l'appareil chauffant le bain-marie était rallumé et un liquide laiteux composé de sulfure de carbone, d'eau et de balata descendait de l'ampoule dans le ballon à chaque fois que l'ampoule se vidangeait.

Ces dernières extractions étaient infiniment plus rapides que les premières servant à l'épuration des feuilles déchiquetées; au bout de cinq ou six vidanges de l'ampoule, la liqueur retournant au ballon ne contenait plus de traces de balata, celle-ci étant entièrement dissoute dans le sulfure de carbone du ballon. La poudre de feuilles était une seconde fois lavée, afin de récupérer la totalité du sulfure de carbone.

La liqueur était alors évaporée à siccité et la balata restait en mince pellicule; celle-ci d'un beau blanc crème était semblable aux meilleurs échantillons sortant des « dabrets »[1] des rares gemmeurs existant encore à cette époque dans le pays.

Une certaine quantité présentée à un balatiste de profession comme étant un échantillon donnant la qualité moyenne d'un lot de plusieurs tonnes fit dire à celui-ci que cette qualité moyenne était de la première. Pour nous, l'appréciation d'un produit venant d'un homme dont une erreur, au sujet de la qualité de ce produit, peut l'entraîner à de fortes pertes d'argent est on ne peut plus significative.

On pourrait à juste titre reprocher à ce mode d'extraction d'être fort dispendieux, vu le prix d'achat des différents coagulants et solvants employés.

Tout au début, nous avions pensé à cet écueil et nous nous étions attachés à réaliser toutes les opérations à l'abri de l'air en vue de la récupération de la totalité, industriellement parlant, des solvants ou coagulants-solvants.

Nous avons du reste établi les plans de l'appareillage nécessaire dans lequel la récupération de l'oxyde d'éthyle et de l'éthanol sert, en même temps, et à l'extraction de la balata et à la récupération de son solvant (sulfure de carbone); ainsi un même foyer sert à quatre opérations distinctes; qui plus est, les feuilles déchiquetées, après les opérations d'épuisement, peuvent, après avoir été essorées et comprimées en briquettes, fournir un combustible intéressant.

Rendement. — Les différents rendements obtenus, extrêmes des très nombreuses expériences faites, s'étendaient entre 2, 3 et 3,2 % des feuilles fraîches (Humidité : 9,95 à 10,45 %).

Cependant, il faudrait pour donner des chiffres précis à des exploitants possibles, fournir des extrêmes portant sur des essais réalisés à toutes les époques de l'année, tant en période de gemmage (saison des pluies) qu'en période de non-exploitation (saison sèche); il est intéressant de noter que les Hollandais se montrent très satisfaits de rendements moindres pour une masse de 4.000 kilogrammes de feuilles à l'hectare, dans leurs exploitations industrielles de gutta.

Conclusions. — Il peut être intéressant de suivre pour la balata l'exemple donné par les Hollandais pour la gutta.

Chez eux, le palaquium est taillé d'abord pour faciliter la récolte de ses feuilles, ensuite pour l'obliger à se ramifier; la taille « en théier » a donné paraît-il d'excellents résultats; or, d'après le mimusops balata nous ayant servi, cet arbre, à l'air libre, présente un feuillu très important et il semble que par une taille appropriée, on puisse l'obliger à se ramifier beaucoup plus.

1. Caisses en bois, étanches, dans lesquelles les gemmeurs font évaporer l'eau contenue dans le latex afin d'obtenir la gomme; ils ajoutent parfois un coagulant afin d'obtenir plus rapidement la balata.

De cette façon, dès les toutes premières années, des ventes pourraient être réalisées et des intérêts payés, ce qui est une nécessité vitale, surtout pour les entreprises coloniales auxquelles on reproche trop souvent d'immobiliser des sommes d'argent considérables pendant de longues années sans payer le loyer de cet argent.

La possibilité d'obtenir industriellement de la balata extraite des feuilles est réelle; c'est un résultat appréciable, car le Prof. Jong lui-même considérait, en 1927, que ces recherches n'étaient même pas sorties du domaine du laboratoire.

⁂

On a dit qu'en Guyane Française, les peuplements de Mimusops balata (le balata franc des gemmeurs) étaient éteints, c'est vrai, bien que d'aucuns aient affirmé que ces arbres étaient encore assez nombreux pour donner lieu à une exploitation suivie; ceci est une erreur assez grossière, ces prospecteurs de bois, frais émoulus d'Europe, ayant confondu des variétés inexploitables pour l'obtention de la gomme balata proprement dite (les balatas huileux et gommeux des balatistes) avec l'arbre fournissant la gomme en cause.

Cette erreur est du reste assez excusable car des professionnels — et leurs qualités d'observateurs sont grandes — en voyant un arbre ou les feuilles de ces différentes variétés si proches, ne peuvent se faire une opinion sur sa qualité, bonne ou mauvaise, qu'en « tâtant » le tronc ainsi que nous l'expliquâmes dans « La Géographie » d'octobre 1935.

Ces recherches ont donc l'intérêt d'ouvrir en Guyane Française un avenir probable pour des plantations de balatas produisant rapidement une gomme dont actuellement nous nous fournissons à l'étranger, ce qui aurait aussi l'avantage de contribuer de façon efficace au développement économique de cette colonie, et elle en a le plus grand besoin, tout en améliorant notre balance commerciale dans une certaine mesure.

Henry-D. Roux,

Fig. 1.

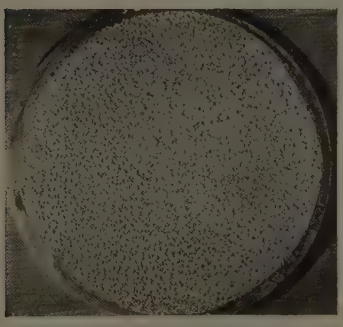

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

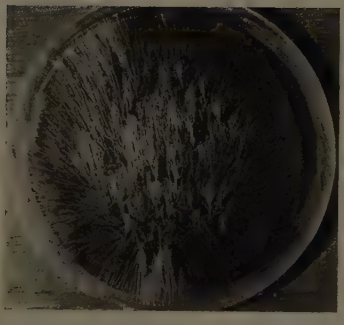

Fig. 5.

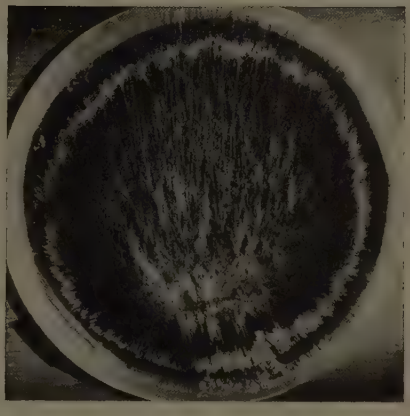

Fig. 6.

EXPÉRIENCES DE CRISTALLISATION SENSIBLE.
(*E. Pfeiffer.*)

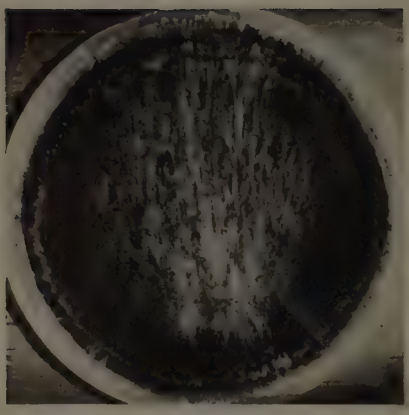

Fig. 7.

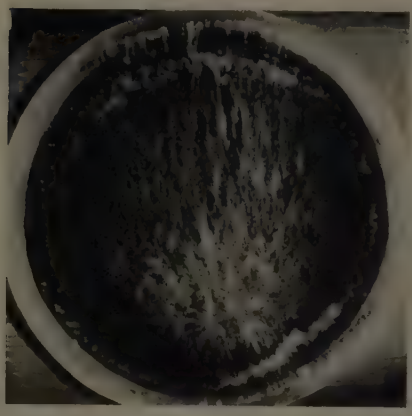

Fig. 8

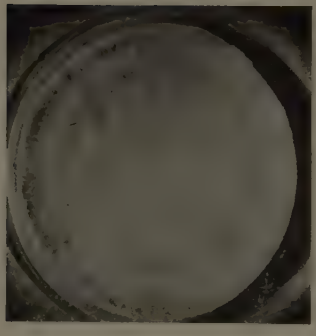

Fig. 9

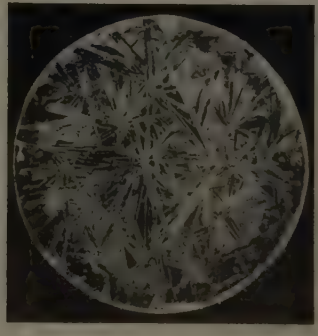

Fig. 10.

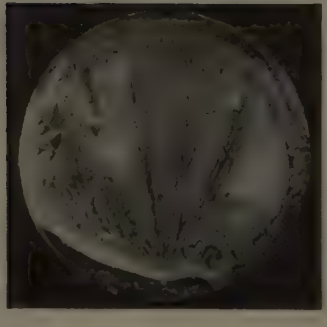

Fig. 11.

Fig. 12

EXPÉRIENCES DE CRISTALLISATION SENSIBLE.
(E. Pfeiffer.)

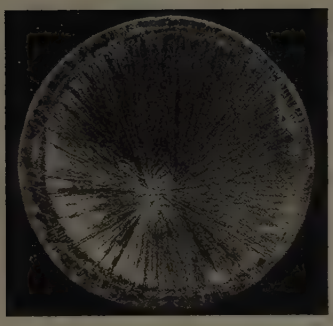

Fig. 13.

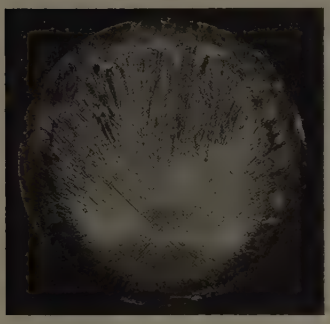

Fig. 14.

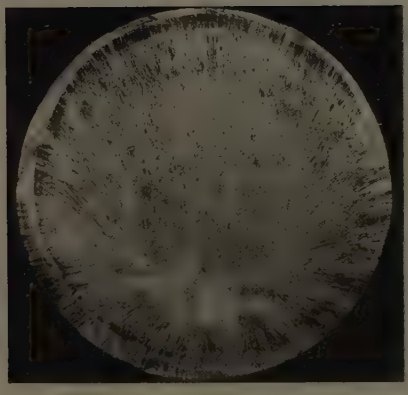

Fig. 15.

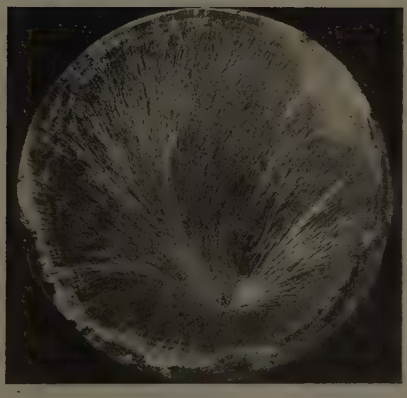

Fig. 16.

EXPÉRIENCES DE CRISTALLISATION SENSIBLE.
(*E. Pfeiffer.*)

Fig. 17.

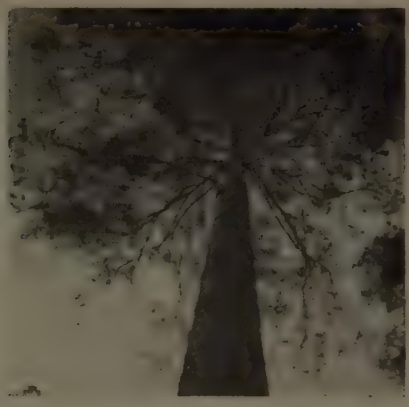

Fig. 18.

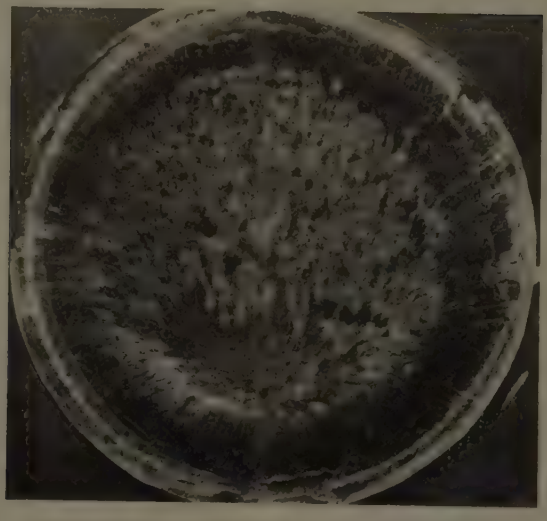

Fig. 19.

Fig. 20.

EXPÉRIENCES DE CRISTALLISATION SENSIBLE.
(*E. Pfeiffer.*)

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Monographies de Mathématiques supérieures pures et appliquées, *traduites par* **Sallin** (A.) (16×25).

I. **Osgood** (W. E.). — **Séries infinies.** — 88 *pages et* 9 *figures.* (*Prix :* 12 *fr.*).

II. **Byerley** (W. E.). — **Calcul des variations.** — 48 *pages et* 10 *figures* (*Prix :* 8 *fr.*).

III **Running** (Théodore R.). — **Formules empiriques.** — 133 *pages et* 31-xx *figures, J. Gibert*, 26-30, *boulevard Saint-Michel, Paris*, 1935 (*Prix :* 20 *fr.*).

Ces monographies, récemment parues, font suite à : G. H. Hardy : *Trois problèmes célèbres de la Théorie des nombres* (La partition des nombres, le problème de Waring, le problème de Goldbach, 32 p.); R. D. Carmichael : *Analyse indéterminée* (Triangles rationnels, Equations des degrés 2, 3, 4, supérieurs à 4 : dernier théorème de Fermat : Equations fonctionnelles, 126 p.); W. W. Johnson : *Equations différentielles*, 82 p.; L. J. Mordell : *Le dernier théorème de Fermat* (Travaux de Kummer, Libri, Sophie Germain, Wendt, Maillet, Mirimanoff), 41 p.; R. S. Woodward : *Calcul des Probabilités et Théorie des Erreurs*, 56 p.; R. D. Carmichael : *Théorie des nombres*, 90 p. Prix : 5 fr., 15 fr., 12 fr., 5 fr., 10 fr., 12 fr.; d'autres, écrites dans le même esprit, sont annoncées.

Nous applaudissons très volontiers à l'initiative de M. Sallin, qui a su choisir d'excellents petits ouvrages américains, et les traduire avec le talent qu'on lui reconnaît unanimement, car nous manquons, en France d'ouvrages d'*initiation*, se bornant à l'essentiel, au premier degré pourrait-on dire, écrits par des maîtres de la pensée scientifique, tels que ceux-ci.

I. Les sujets traités sont : les règles de convergence, l'emploi des séries dans les calculs numériques, les applications du théorème de Taylor, les transformations algébriques des séries; la continuité, l'intégration et la différenciation des séries, sujets bien connus de nos étudiants, avec de nombreux cas numériques.

II. C'est l'essentiel, le moins qu'on puisse connaître du Calcul des Variations, le premier degré du problème, une leçon inaugurale du sujet, pourrait-on dire, qui nous est présenté, sous une forme simple et vivante.

III. Nous nous étendrons un peu plus sur ce volume, qui sort complètement de la norme française. Les résultats de la plupart des expériences sont généralement fonctions de deux variables et les graphiques constitués par les valeurs correspondantes des variables x, y sont souvent formés de points paraissant appartenir à des courbes. Relions les points par des segments de droite : la ligne brisée ainsi formée représentera grosso modo à l'œil la relation qui lie les deux variables x et y. Quelle *courbe*, où les petites irrégularités du graphique *linéaire* obtenu disparaissent (à supposer que ces irrégularités soient le fait d'erreurs expérimentales) choisir pour représenter la relation entre x et y? Autrement dit, quelle *équation* entre x et y dérivera du graphique formé de segments de droites? C'est sur ce problème extrêmement vaste que l'auteur donne des vues étendues et simples, telles que cet ouvrage, de rédaction très accessible, sera d'une utilité *certaine* aux physiciens, ingénieurs, chimistes; nous voudrions dire aussi : aux biologistes; hélas, les biologistes ignorent les rudiments des mathématiques, et, de ce chef, leurs concepts scientifiques sont à l'arrière-plan de la pensée, sauf exceptions, existantes, mais trop rares. Et qu'il me soit permis ici, incidemment, de poser cette question pédagogique : pourquoi les examens préliminaires à la Médecine, du PCB (autrefois PCN) exigent-ils, sans équivalence aucune admise, le baccalauréat, si l'on tolère que les candidats ignorent, pour beaucoup d'entre eux, les rudiments de l'arithmétique et de l'algèbre? Cette ignorance est un fait, et l'incompréhension d'une partie de l'enseignement du PCB en résulte souvent, incompréhension qui fera place au jeu de la mémoire. Mais fermons cette parenthèse, qui ne concerne que de loin l'ouvrage de M. R. Running, et est destinée à appuyer sur la nécessité des notions qu'il donne, et signalons aux lecteurs de la *Revue*, tout particulièrement, l'excellent chapitre sur la représentation des fonctions périodiques par les séries de Fourier, avec des indications *pratiques* qu'on trouve rarement dans les ouvrages français. Nous aurions toutefois voulu que l'auteur mette les usagers (si l'on peut dire) des séries de Fourier en garde contre certaines conclusions hâtives qui peuvent se résumer en ces quelques mots : il est peu de phénomènes qui ne puissent être représentés analytiquement par des séries de Fourier; mais il est rare qu'une série de Fourier traduise physiquement le phénomène, principalement dans le sens que voici : si l'on a observé les valeurs d'une variable y, liée à une variable x, pour un certain nombre de valeurs de x échelonnées de a à b, si l'on a traduit ces observations par une série de Fourier, d'une part : les valeurs de y *calculées* avec la série quand x est plus petit que a ou plus grand que b; d'autre part les valeurs *mesurées* pour y quand x est également plus petit que a ou plus grand que b, ces valeurs calculées et mesurées ne sont ordinairement pas les mêmes; en langage mathématique, les extrapolations faites à l'aide d'une série de Fourier sont rarement valables. Mais, si elles sont valables, une *loi* en découle : cela est d'une très grande importance.

En résumé, tous ces ouvrages, qui seront suivis

de beaucoup d'autres, forment le début d'une collection dont la science est sûre; ils mettent à la portée des lecteurs des notions qui sont de plus en plus utiles et peuvent leur servir de point de départ pour des études approfondies des sujets traités.

R. de Montessus de Ballore.

2° Sciences physiques et chimiques.

Boll (M.). — **La Chimie au Laboratoire, à l'Usine, dans la Nature et dans la Vie.** — 1 *vol. in*-12 *de* 292 *pages et* 250 *fig., avec de nombreuses tables. Larousse, Paris*, 1935 *(Prix : 15 fr.).*

Ce livre est excellent, jugement qu'on reconnaîtra comme impartial, puisque nos vues, quant à la constitution des corps, diffèrent de celles de M. Boll.

Pour M. Boll, « la science est compliquée, parce qu'elle a pris pour tâche de comprendre la complexité des choses » (p. 169). A notre point de vue, cette compréhension est impossible. Par ailleurs, M. Boll « ne se dissimule pas, à propos de l'image de la molécule de chlore, que ces théories prêtent à rire sous la forme que nous sommes obligés de leur donner. Il nous suffira d'affirmer que ce sont les conséquences de développements mathématiques fort difficiles, dont les prévisions sont en accord constant avec l'expérience. Le ridicule, si ridicule il y a, ne réside que dans leur imparfaite traduction dans le médiocre langage de tous les jours. » Ici, nous sommes à peu près d'accord. Mais nous ne le sommes plus quand (p. 96) M. Boll dit que la relativité (restreinte) est un fait : elle ne l'est pas.

Toutefois, M. Boll a raison, car il adopte le point de vue des physiciens, et il ne pouvait adopter celui des mathématiciens qui, par principe, s'en tiennent aux équations différentielles et se refusent à les traduire en langage vulgaire, comme le font les physiciens. A l'encontre des physiciens, les mathématiciens sont même d'avis qu'un microscope mille ou un million de fois plus puissant que les microscopes actuels nous dévoilerait, quant à la matière, des aspects que nous ne soupçonnons pas, et que la connaissance d'un ou deux chiffres exacts de plus dans la vitesse de la lumière pourrait amener des changements importants dans les notions fondamentales que nous avons de l'univers.

Ce livre est excellent, parce que l'auteur s'efforce, et il y réussit, de mettre en évidence les difficultés sans nombre qui se présentent dès qu'on approfondit la chimie. Dans aucun ancien ouvrage, par exemple, la distinction entre *corps simple* et *élément* n'est faite avec une telle clarté. Dire que le chlorure de sodium renferme le corps simple chlore et le corps simple sodium, si différents l'un et l'autre du chlorure de sodium, est un non-sens : le composé renferme l'*élément* chlore et l'*élément* sodium qui, sous certaines conditions, peuvent devenir le *corps simple* chlore et le *corps simple* sodium. De ces conditions, nous connaissons les conditions chimiques, mais nous ne savons pas le pourquoi de celles-ci, qui mettent chlore et sodium en liberté.

Autre qualité précieuse pour un livre de chimie : sans cesse, et à propos de tout, la donnée numérique : « quand on chauffe un cristal de sel marin, la chaleur absorbée se partage ainsi : 44,5 p. 100 pour le chlore et 55,5 p. 100 pour le sodium ». « En chimie C désigne un atome de carbone ou, pratiquement, 607.000 milliards de milliards d'atomes de carbone ». « Dans de l'eau très peu sucrée, il y a une molécule de sucre pour 600 molécules d'eau ». « Le granite est homogène au centimètre près; l'acier au millimètre près; l'électrargol au millième de millimètre près; la teinture d'iode et l'eau sucrée au cent millième de millimètre près ».

Souhaitons que l'auteur soit récompensé du labeur énorme que lui a coûté et cet exposé, très clair, extrêmement documenté, et la réunion des innombrables faits choisis qu'il donne, et en un nombre de pages relativement modeste.

R. de Montessus de Ballore.

⁂

Chaplet (A.) et **Wilm** (W.). — **Gaz de guerre et guerre des gaz.** — 1 *vol. in*-8° *de* 138 *pages. Publications Papyrus, éditeur, Paris (Prix, broché : 10 fr.).*

C'est avec l'intention non d'alarmer l'opinion, mais d'éclairer ses compatriotes que M. Chaplet, chimiste distingué et auteur d'excellentes publications de science vulgarisée, vient de publier, avec la collaboration du Capitaine aviateur Wilm, un très remarquable ouvrage destiné à familiariser les esprits avec le danger aéro-chimique et, partant, propre à bannir la surprise et à éviter la panique en cas d'attaque aérienne brusquée.

Il n'est pas douteux que ce petit ouvrage, écrit dans un style alerte et vif, facile à lire et à consulter, exactement et abondamment documenté, plein d'originalité, contribuera fortement à éduquer le public de culture moyenne auquel il s'adresse et qui en assimilera sans effort la matière.

E. Cattelain.

⁂

Errera (J.). — **Etude du point de vue physico-chimique des liquides dans l'infra-rouge.** — 1 *vol. in*-8° *de* 24 *p. Editions E.D.K., 132, rue Féronstrée, Liége*, 1935.

L'auteur, à qui l'on doit un bel ensemble de recherches dans des domaines très délicats de la physico-chimie, expose les résultats fournis par l'étude de l'absorption des liquides dans le domaine infra-rouge proche, entre 1,2 et 2,5 μ environ résultats qui apportent sur les molécules des données d'ordre phénoménologique d'un grand intérêt pour les chimistes. On trouve également dans son exposé quelques indications concernant les recherches récentes faites dans l'infra-rouge lointain (52-152 μ).

Les résultats fournis par les recherches dans le domaine infra-rouge complètent heureusement ceux que permet d'obtenir l'étude de l'effet Raman et présentent l'avantage, précieux en certains cas, de pouvoir être obtenus à l'aide de quantités de substances beaucoup plus faibles n'éprouvant aucune altération. D'autre part, on sait depuis les travaux de Julius et surtout de Coblentz que les liaisons entre atomes telles que C-H, O-H, C-Cl, N-H, etc., ou groupes d'atomes C-CH^3, etc., entraînant comme conséquence la présence de bandes d'absorption caractéristiques dans l'infra-rouge proche.

L'auteur, après avoir insisté sur les précautions à prendre dans l'exécution des expériences relatives à la vérification des lois de Lambert et de de Beer, à l'influence de la température, examine dans la seconde partie de son exposé les renseignements que l'étude de l'infra-rouge peut fournir sur certaines isoméries intra-moléculaires et certaines cyclisations internes.

A. B.

⁂

Leduc (E.) et **Chenu** (G.). — **Chaux, ciments et plâtres.** *Deuxième édition.* — *1 vol. in-16 des « Manuels pratiques d'analyses chimiques », de 340 pages avec 67 figures. Librairie polytechnique Béranger, Paris et Liége, 1936 (Prix : relié, 45 fr.).*

On trouvera dans cet ouvrage l'exposé des propriétés relatives aux calcaires, liants hydrauliques, pouzzolanes, sables, mortiers, bétons, chaux, plâtres, et des méthodes à suivre pour l'analyse de ces produits. L'exposé est fait d'un point de vue scientifique rarement envisagé jusqu'alors par les techniciens de la construction, mais qui s'est développé en France à la suite de recherches importantes de MM Le Châtelier, Mesnager, Féret, Bauchère, Bied, Candlot. L'étude scientifique des matériaux de construction a permis d'apporter plus de précision dans la connaissance de leurs propriétés techniques et permis également la mise au point de méthodes plus sûres pour l'expertise de ces matériaux.

Les auteurs ont fait une large place à ces connaissances scientifiques, et il n'est pas douteux que le point de vue d'où ils se sont placés n'ait été particulièrement apprécié des techniciens et n'ait contribué au succès de l'ouvrage.

A. B.

⁂

Pringsheim (P.). — **Analyse de la structure moléculaire par l'effet de fluorescence.** — *1 brochure in-8° de 17 pages. Editions E.D.K., 132, rue Féronstrée, Liége, 1935.*

Les recherches spectroscopiques ont permis d'obtenir sur la constitution des molécules des résultats extrêmement intéressants qui ont fourni des indications précieuses concernant les moments d'inertie des molécules et les distances entre les noyaux intervenant dans la molécule, les forces de liaison assurant l'équilibre, et l'énergie de dissociation. Les spectres de fluorescence présentent souvent à cet égard le grand avantage de la simplicité. A l'aide d'excitation parfaitement monochromatique, on réussit à créer *un seul* état activé de la molécule caractérisé par l'énergie électronique, vibratoire et de rotation. L'émission consiste alors en transitions possibles partant de cet état activé vers les différents états inférieurs (spectre de résonance), tandis que, dans le cas général, les niveaux supérieurs constituent également une longue suite de différents états quantiques.

Les remarques qui précèdent font comprendre l'intérêt du bel exposé dans lequel M. Pringsheim, dont les travaux en ce domaine font autorité, nous expose les faits les plus importants relatifs aux phénomènes de fluorescence qui, à l'heure actuelle, sont susceptibles de jeter quelque lumière sur la constitution des molécules. Il s'est d'ailleurs limité, sauf en un seul cas, aux molécules biatomiques, pour lesquelles les données expérimentales sont jusqu'ici les plus nombreuses et les plus nettes.

A. B.

⁂

Sponer (H.). — **Molekülspektren und ihre Anwendung auf chemische Probleme** (Spectres moléculaires et leur application aux problèmes chimiques). *T. II. Texte.* — *1 vol. de 506 pages. Springer, éditeur, Berlin, 1936 (Prix, broché : 36 RM.).*

Nous avons déjà rendu compte à nos lecteurs du tome I de l'ouvrage de Sponer sur les spectres moléculaires. Ce premier tome, comprenant exclusivement des tables numériques, a paru avant le tome II (texte), parce qu'il répondait d'une façon plus immédiate aux besoins urgents de la recherche de laboratoire. Le présent volume, qui dépasse sensiblement en ampleur les limites ordinaires de la Collection *Struktur der Materie*, justifie son développement par l'abondance des matières traitées, surtout en ce qui concerne les applications chimiques. Très bref en ce qui regarde la théorie des spectres de bandes, il a comme principal objet l'application de cette théorie aux problèmes de structure moléculaire, de dissociation, d'affinité, d'activation, etc. Relativement succinct sur chacun de ces sujets pris isolément, il donne une vue d'ensemble très complète sur les points de contact entre chacun d'eux et ses voisins. Ecrit avec clarté et précision, surtout dans sa première moitié, ce livre sera particulièrement goûté des chimistes à cause de son caractère pratique et du grand nombre d'exemples qu'il contient. Les questions de liaison chimique, homopolaire, hétéropolaire, ionique, etc. sont présentées sous un jour assez nouveau et très suggestif. Dans la seconde moitié de l'ouvrage ont été traitées les questions de choc, d'échanges d'énergie, de photochimie, de luminescence, etc.; l'auteur n'a pas toujours su éviter les redites et les empiètements d'un chapitre sur l'autre, ce qui tient

peut-être à la nature même du sujet. Son exposé n'en est pas moins très logique, très attachant, nourri de faits qui ne se trouvent rassemblés nulle part sous une forme aussi aisément assimilable. Les propriétés des molécules polyatomiques, les plus intéressantes pour le chimiste, font toujours l'objet d'un traitement spécial. Le livre est nourri d'une documentation bibliographique très précieuse et se termine par un Supplément aux Tables du tome I. Nous pensons qu'il intéressera très vivement les physico-chimistes capables de suivre le mouvement actuel des idées.

Léon Bloch.

⁂

Travaux du Laboratoire de microbiologie de la Faculté de Pharmacie de Nancy. — 1 *vol. in*-8°, *fasc. VIII. Soc. d'Impressions typographiques*, 1935.

Ce nouveau fascicule du recueil ou sont exposées les recherches de Ph. Lasseur et ses collaborateurs, A. Dupaix Lasseur, J.-G. Marchal, G. Babou, H. Sirguey, F. Ferry, W. Palgen, P. Bombray, M.-A. Renaux, N. Grosjean, contient deux parties. Dans la première destinée à la microbiologie générale sont réunis les quatre articles suivants : Etude de la formation des colonies à partir d'une seule plastide; Observations sur B. *aurantiacus tingitanus* Remlingor et Bailly; Observations sur le pouvoir microbicide des filtrats bactériens. Dans la deuxième partie destinée à l'étude du Phénomène de Charrin et Roger l'on trouve ces 3 intéressants articles : Observations sur le phénomène de Charrin et Roger (45e mémoire); Agglutination de suspensions soumises à la centrifugation fractionnée; Recherche des agglutinines spécifiques chez quelques végétaux; Agglutinations des types R et S par les ions H⁺ et Al⁺⁺⁺.

Les 117 pages de ce livre sont si pleines d'un contenu substantiel d'observations exactes et minutieuses et de considérations judicieuses qu'il est impossible de les résumer autrement que par une impression très favorable et par une recommandation élogieuse adressée aux spécialistes des questions susmentionnées.

G. M.

3° Sciences naturelles.

Colin (Elicio). — **Association de Géographes français.** — *Bibliographie géographique internationale*. 1934 (*XLIV Bibliographie annuelle*). Publiée avec la collaboration de l'*American Geographical Society*, du *Comitato Geografico Nazionale Italiano*, de la *Geographische Gesellshaft in Wien*, de la *Royal Geographical Society (London)*, de la *Société Royale de Géographie d'Egypte* et avec le concours de la *Fédération des Sociétés Françaises de Sciences Naturelles*. — 1 *vol. in* 8°, 676 *pages. Armand Colin, Paris*, 1935.

La Bibliographie géographique annuelle que publie l'Association de Géographes français offre toujours un très haut intérêt de documentation géographique, et le volume ne cesse d'avoir un développement de plus en plus grand. Le nombre des volumes cités s'élève au chiffre de 2 899, et énormément de numéros contiennent des groupements réunis d'ouvrages se rattachant au sujet traité par le volume principal portant numéro. Ce système offre un très grand intérêt pour aider dans les recherches que l'on a à faire, tout étant classé dans un ordre géographique parfait.

Les ouvrages cités se rattachant aux questions scientifiques sont très nombreux et fournissent de précieuses sources de documentation. Ce qui concerne la géographie économique amène à présenter des indications précieuses sur de nombreuses richesses naturelles que les colonies mettent en valeur.

De très nombreux travaux nouveaux sont présentés sous le groupement de la *Géophysique* et sous celui de la *Géologie* et *Morphologie*, puis de la *Météorologie* et *Climatologie*. Ensuite sous le titre de *Géographie humaine*, sont citées de nombreuses études importantes relatives à la vie de bien des races et aux productions naturelles que la colonisation a permis de mettre en valeur.

Dans les ouvrages se rattachant à des régions spéciales, on trouve aussi de très nombreux documents concernant les produits naturels. Cette partie du volume, qui est la plus développée, renferme sur chaque pays des sources spéciales de tout ce qui présente des renseignements précis sur toutes ses richesses naturelles.

Gustave Regelsperger.

⁂

Godin (Dr P.). — **Recherches anthropométriques sur la croissance des diverses parties du corps, 2e *édition*. — 1 *vol. de* 268 *p. Amédée Legrand, éditeur, Paris*, 1935.**

Deux procédés, de valeur inégale, peuvent être employés dans l'étude de la croissance. Ou bien, étudiant minutieusement un certain nombre d'individus, on s'astreint à suivre sur chacun d'eux les changements de dimension des diverses parties du corps, et l'on essaie ensuite de dégager, du rapprochement de ces résultats individuels, des règles applicables à tous les représentants normaux de l'espèce étudiée. Ou bien, appliquant méthodiquement les techniques statistiques et biométriques à une population suffisamment étendue, l'on essaie de caractériser directement les modalités de la croissance moyenne. Cette deuxième méthode, la seule utilisable en bien des circonstances et qui a été généralement employée dans l'étude de la croissance humaine, est parfaitement légitime tant qu'elle s'applique à des périodes de la vie où ne se produit aucun changement brusque dans la morphologie ou la physiologie de l'espèce étudiée. Mais il existe dans tout développement certains stades critiques où les modifications fonctionnelles ou structurales sont particu-

lièrement amples et où les variations individuelles sont si importantes que les lois moyennes perdent la plus grande partie de leur valeur de prévision.

L'intérêt particulier des recherches du Dr Godin est d'apporter sur la croissance qui précède et qui suit le principal de ces stades critiques, la puberté, une documentation étendue et précise. Les recherches qu'il a consacrées à l'étude individuelle de la croissance chez les garçons entre 13 et 18 ans, lui ont permis, aux prix d'un énorme travail, de rassembler un ensemble considérable de données numériques sur les proportions normales, aux différents âges, du corps de l'adolescent. La première édition de ces « Recherches anthropométriques sur la Croissance » vieille déjà de trente-deux ans, rassemblait la plus grande partie de ces résultats. La deuxième édition, plus étendue, insiste particulièrement sur l'influence qu'exerce la puberté sur la croissance des diverses parties du corps. On y retrouvera les tableaux numériques et les graphiques, aujourd'hui classiques, par lesquels le Dr Godin exprime le « canon » masculin aux diverses étapes de la croissance.

Il est permis de regretter que, dans la mise en œuvre et la présentation des résultats de cet immense labeur, l'auteur n'ait pas respecté davantage les exigences légitimes de la biométrie classique; il est bien fâcheux en particulier qu'aucun indice de variabilité n'ait jamais été calculé. Mais, sous cette réserve, on ne peut que reconnaître l'intérêt et l'importance de cette contribution à l'étude quantitative de la croissance humaine.

Georges Teissier.

4° Art de l'Ingénieur.

Griveaud (L.), *Architecte-Ingénieur*. — **Traité pratique de construction et aménagement des usines** (*Tome I*) : Projet et exécution des travaux. Dispositions générales. Installations accessoires et bâtiments annexes. Moyens de manutention. — 1 *vol. in*-8° *jésus de* 418 *pages et* 468 *fig. Béranger, éditeur, Paris. (Prix, relié :* 95 *fr.)*.

La construction d'un bâtiment industriel soulève, en plus des questions qui se posent à propos de tout un immeuble à édifier, toutes celles qui découlent de l'usage particulier pour lequel le bâtiment est prévu. Il faut donc que la technique de l'ingénieur s'ajoute à celle de l'architecte chez celui qui est chargé de cette construction.

L'auteur de l'ouvrage peut invoquer plus de trente ans de pratique dans cette double spécialité, et le plan même de son livre montre qu'il a su classer les divers problèmes à résoudre suivant un ordre logique, tout en les groupant autour d'un certain nombre de sujets principaux.

Il étudie d'abord toutes les considérations relatives au choix de l'emplacement, de l'orientation, des matériaux de construction, ainsi que des diverses solutions possibles pour les éléments de la construction (ossature, planchers, combles, sols, etc.).

Le chapitre II étudie, en forme de monographies, un certain nombre de cas courants, d'abord pour les magasins (magasins divers, greniers, silos, cuves), puis pour les ateliers (ateliers divers, carrières, mines, fonderies, minoteries, abattoirs, etc.), enfin pour divers types d'usines.

Le chapitre III traite à la fois des bâtiments annexes tels que bureaux, infirmeries, laboratoires, habitations ouvrières, etc., et de certains aménagements intérieurs (transmissions, protection contre l'incendie).

Le chapitre IV amorce l'étude des installations industrielles proprement dites par l'examen détaillé des moyens de manutention aussi bien à l'intérieur de l'usine qu'à l'extérieur (cours, parcs, embranchements industriels, transporteurs aériens, etc.).

Nous attendons avec intérêt le tome II de l'ouvrage, qui doit traiter du confort des ateliers, de l'utilisation de la chaleur et de la production de l'énergie.

Emile Fabrègue.

***

Hemardinquer. — Entretien, mise au point, dépannage des appareils radio-électriques. *Tome I.* Unités et formules pratiques. Tables de mesures rapides. Les appareils de mesure, de vérification et de dépannage. Leurs principes et leur construction. — 1 *vol. in*-8°, *de l'*Encyclopédie industrielle et commerciale, *de* 214 *pages, avec* 144 *fig. Eyrolles, Paris,* 1936. *(Prix :* 30 *fr.)*.

Les appareils radio-électriques ne servent plus seulement à l'heure actuelle en télégraphie ou en téléphonie sans fils; ils sont utilisés dans un grand nombre d'autres techniques, telles que l'enregistrement et la projection cinématographiques sonores, la reproduction électrique des sons, la diffusion des sons par haut-parleurs de forte puissance, la téléphonie à grande distance, la télémécanique, etc. Malgré les progrès qui ont été réalisés dans leur construction, les appareils utilisés, qui sont souvent traversés par des courants à haute tension et à haute fréquence, peuvent avoir leur fonctionnement troublé ou même arrêté accidentellement. C'est pour localiser rapidement ces pannes et surtout pour les prévenir que M. Hemardinquer, l'éminent spécialiste si parfaitement averti de tout ce qui touche à la radio-électricité, dont par ailleurs la clarté et le talent d'exposition sont appréciés de tous les sans-filistes, a écrit ce livre appelé à rendre les plus grands services, non seulement aux amateurs mais à tous ceux, monteurs électriciens ou ingénieurs, qui s'occupent à des titres divers, du montage, de la vérification ou de l'entretien d'un grand nombre d'appareils susceptibles d'être utilisés pour la radiotechnique ou les applications voisines de la science électrique. Ils y trouveront tout d'abord, clairement groupées, la définition des unités et l'expression des formules les plus utiles ainsi que la description des principaux appareils de mesures et de leur mode d'emploi, de manière à compléter leur bagage des

connaissances électriques et acoustiques indispensables. Ils pourront ensuite mieux comprendre les nombreux renseignements d'ordre pratique qui ont été rassemblés à leur intention sur : les lampes de T. S. F., leurs caractéristiques et les principes de leur vérification; les appareils pratiques de vérification statique; les lampemètres et les boîtes de dépannage pratiques; les appareils pratiques de vérification dynamique (ondemètres, voltmètres à lampe et hétérodynes de mesure). A. B.

5° Divers.

Pennock (J. A.). — **La question du sucre en Europe depuis la guerre mondiale.** — *1 vol. in-8° de 264 pages. Librairie J.-B. Baillière et fils. Paris*, 1935.

La question du sucre est pleine d'intérêt à différents points de vue : la lutte entre la culture de la canne et celle de la betterave, entre colonies et métropole, les expériences récentes d'économie dirigée, le point de vue financier, la grosse valeur alimentaire du produit. En second lieu, le livre réunit, chose assez rare, la compétence de l'économiste et du technicien.

L'auteur débute par un historique de la production du sucre dans le monde, en insistant davantage sur son industrie en Europe et les interventions auxquelles elle a donné lieu jusqu'à la Conférence de Bruxelles en 1902. Puis, il étudie avec plus de détails l'influence de la guerre mondiale, la situation d'après guerre et le relèvement qui se poursuit en Europe, dans chacun des pays producteurs, sous l'influence de la politique d'autarcie, à peu près générale, qui caractérise cette période et qui dure encore. Le livre se termine par l'examen de la crise de l'industrie sucrière mondiale et des tentatives faites pour l'enrayer, particulièrement le plan Chadbourne, dont le règlement est donné en annexe, avec celui de la Convention de Bruxelles. Bibliographie intéressante *in finem*.

Pierre Cleroet.

⁂

Robin (Léon), *Professeur à la Sorbonne.* — **Platon.** *Collection les « Grands Philosophes ». — 1 vol. in-8° de 364 pages. Félix Alcan*, 1935.

Platon est certainement le plus représentatif de tous les philosophes de tous les temps. De lui, on pourrait avancer qu'il fut le « philosophe » au sens le plus universel du terme. Son nom est un de ceux auxquels concurremment la légende et l'histoire ont prêté le plus de prestige, un de ceux, comme disait Zoroastre, qui demeureront toujours aimantés par l'adoration des hommes. La littérature qui lui a été consacrée depuis l'antiquité jusqu'à nos jours est considérable et M. Léon Robin dans l'étude importante qu'il vient de publier a le rare mérite de nous apporter une synthèse parfaite des écrits et des idées du philosophe. Des fondements et de la méthode du savoir, des phénomènes et des choses au « souverain bien » de l'homme, en passant par tous les problèmes du « Monde de l'âme et de la Divinité », l'auteur avec une érudition remarquable et une concision saisissante a su dégager les aspects successifs de la pensée du philosophe.

Comme il le montre fort bien, ces aspects ont été très divers et constituent la meilleure preuve de la profonde « humanité » du Maître, de cette humanité qui a imprégné sa vision des êtres et des choses d'une jeunesse éternelle. Certains ont prétendu que Platon avait eu une doctrine ésotérique et que ses discours devaient être accompagnés d'un enseignement dogmatique et secret. M. Léon Robin remarque, à bon droit, que les interprétations si diverses et, parfois, si opposées de ses disciples donneraient plutôt à penser que le philosophe ne pratiqua point une prédication aussi rigide. Unité de pensée, certes, mais aussi, variété infinie de ses aspects, n'est-ce point là d'ailleurs, le rythme essentiel de la pensée platonicienne?

Et, après M. Léon Robin, ce qu'il est particulièrement intéressant de noter ici, c'est qu'aux yeux de Platon, la science constituait la meilleure préparation à la philosophie et que, pour lui, la dialectique, c'est-à-dire, « la philosophie en tant que science suprême devrait elle-même se fonder sur une mathématique transcendante ». De ce que les mathématiques pourraient apporter à l'homme comme moyen de connaissance, Platon a eu une merveilleuse divination. Dans cette aspiration ardente vers la pleine intelligibilité qui représente le plus puissant et le plus noble effort du penseur, Platon fut un précurseur génial que ne firent que continuer plus tard Galilée et Descartes. Même puissance, même noblesse et aussi, même humanité dans cette inquiétude » qui, sans cesse, stimule le philosophe.

Enfin, Platon a poursuivi ce rêve de fonder la politique sur la morale et de subordonner l'exercice du pouvoir à une certaine culture. Est-ce nous, spectateurs attristés de tant de vulgarisations primaires, qui pourrons lui en faire grief?

Lorsque, sous la direction d'un guide aussi averti et aussi consciencieux que M. Léon Robin, on se meut dans les méandres de la pensée platonicienne on acquiert vite le sentiment que ce précurseur génial a marqué de son empreinte tous les grands problèmes humains, qu'il les a nettement posés, qu'il en a déterminé les contours et que, même quand il ne les a pas entièrement élucidés du moins les a-t-il éclairés pour toujours à la flamme de ses « mythes » dont la poésie est associée à tout jamais à tous les élans de l'âme humaine.

Homme de science, psychologue, moraliste, penseur et artiste, Platon fut tout cela et le demeure encore aujourd'hui. Pour employer l'expression du poète, il fut vraiment un des « phares » de l'humanité et ce n'est certainement pas en vain que M. Léon Robin nous rappelle que ses clartés sont toujours aussi essentielles et vivaces.

Charles Regismanset.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 16 Mars 1936.

M. **Luc Picart** est élu membre non résidant, en remplacement de M. Victor Grignard, décédé. — M. **M. Nicloux** est élu correspondant pour la Section de Chimie.

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES. — M. **Ch. Pisot** : *Sur une propriété caractéristique de certains entiers algébriques.* — M. **Th. Motzkin** : *Sur les transformations qui n'augmentent pas le nombre des variations du signe.* — M. **P. Vincensini** : *Sur certaines suites de Laplace.* — MM. **A. Rosenblatt** et **S. Turski** : *Sur la représentation conforme de domaines plans.* — M. **W. Sternberg** : *Sur l'équation intégrale de première espèce.* — MM. **S. Mazur** et **W. Orlicz** : *Sur les fonctionnelles rationnelles.* — M. **A. Denjoy** : *Sur les groupes homographiques.* — M. **V. Frolov** : *Sur les mouvements du niveau moyen de la mer à Brest et à Marseille.* En ces deux endroits, le niveau moyen de la mer semble avoir une tendance à s'élever par rapport à un repère fixe; ce relèvement se fait par oscillations. Les composantes des oscillations ont des périodes approximatives de 2, 3, 4, 5,7, 11,3, 18 et 36-45 ans. En plus de la partie périodique, il y a une tendance générale au relèvement. L'hypothèse d'une influence de l'écoulement fluvial peut fournir une explication de certaines particularités. — M. **J. Legrand** : *Analyse des oscillations du niveau marin moyen annuel à Brest.* Les composantes sinusoïdales notables du graphique des niveaux marins moyens annuels à Brest ne sont pas les mêmes à toute époque, entre 1861 et 1935. — M. **E. Esclangon** : *Sur la solution anormale d'un problème de Mécanique déduite du principe de relativité.* — M. **D. Riabouchinsky** : *Contribution à la théorie des jets gazeux.* — M. **Ch. Jaeger** : *Théorie du coup de bélier dans les conduites forcées à caractéristiques multiples : résonance du fondamental et des harmoniques.* L'auteur a retrouvé par l'analyse mathématique les lois expérimentales découvertes par Camichel. — MM. **P.-E. Mercier** et **J. Croset** : *Méthode graphique de résolution des systèmes hyperstatiques.* — M. **J. Link** : *Sur les conséquences photométriques de la déviation d'Einstein.* Si un corps occultant est très faible ou même invisible, son passage devant une étoile normalement faible peut temporairement augmenter son éclat ; si, au contraire, l'étoile occultante est plus brillante que le corps occulté, il y aura fluctuation d'éclat tirant son origine de la lumière du corps occulté.

2° SCIENCES PHYSIQUES. — Mlle **M.-A. Baudot** : *Sur les électrodynamiques nouvelles.* — M. **J. L. Destouches** : *La nature électronique de la lumière.* L'auteur montre que le système constitué par un électron et un positon dont les masses sont supposées d'origine électromagnétique possède certains états que l'on peut assimiler au photon. — M. **L. Goldstein** : *Sur les chocs d'électrons lents dans l'oxygène pur.* Par purification et dessèchage très soignés des appareils et de l'oxygène électrisé par un faisceau d'électrons lents dirigés, ce gaz semble se comporter vis-à-vis des électrons dont l'énergie est comprise entre 0,1 et 5,9 volts d'une manière tout à fait analogue aux gaz rares très purs. La molécule normale d'oxygène aurait une affinité électronique pratiquement nulle. — M. **J. Cayrel** : *Sur la réaction de Devaux concernant la modification par le cuivre d'un voile superficiel de sulfure cuivrique.* Les expériences de l'auteur confirment l'explication donnée par Devaux d'un transport électrolytique de cuivre sur le voile de CuS. L'épaisseur de la couche constituant l'auréole est constante et voisine de 20 Å. — M. **M. Pauthenier** et Mme **M. Moreau-Hanot** : *Remarques sur la mesure et la production des hauts potentiels.* — MM. **A. Egal** et **R. Chevallier** : *Compteur à couples thermo-électriques compensés pour la mesure des calories dispersées par une installation de chauffage central à eau chaude.* — MM. **B. Kwal** et **J. Solomon** : *Sur une conséquence de la nouvelle électrodynamique non linéaire.* Les auteurs étudient les modifications qu'apporte la nouvelle électrodynamique non linéaire de Born et Infeld à l'expression de la densité totale d'énergie du corps noir à une température donnée (loi de Stefan-Boltzmann). — M. **J. Savornin** : *Sur la théorie de la diffraction par un écran métallique à bord rectiligne.* Etude théorique de la diffraction par un coin. — MM. **M. Duffieux** et **L. Grillet** : *Nouvelle bande de l'oxyde azotique.* Les auteurs ont étudié la bande 5998,9 à raie nulle, qu'ils attribuent à la molécule NO ionisée. — M. **Y. Le Grand** : *Sur deux propriétés des sources de lumière polarisée.* — M. **O. Viktorin** : *Sur l'émission de rayonnement ultraviolet dans l'effet Reboul.* L'auteur a mis en évidence l'émission d'un rayonnement ultraviolet entre 2600 et 2000 Å accompagnant l'effet Reboul. — M. **S. Rosenblum** : *Sur l'existence de la raie α_5 et la décomposition du spectre magnétique du ThC en deux séries.* L'auteur confirme indiscutablement l'existence de α_5 et classe les spectres α du Th C en deux séries dont les intervalles énergétiques obéissent très exactement à des relations numériques simples. — **M. J. Amiel** : *Contribution à l'étude quantitative de la combustion lente du benzène et de quelques hydrocarbures.* L'auteur donne des expressions qui condensent très simplement un vaste tableau à double entrée donnant les valeurs de γ (% de C transformé en CO et CO^2) en fonction de t (durée du chauffage) et T (température absolue pendant la réaction). — MM. **H. Muraour** et **A. Michel-Lévy** : *Sur l'obtention de spectres de métaux par rencontre d'ondes de choc.* Les auteurs ont fait brûler dans l'argon, avant la détonation, soit du fulminate de Hg, soit des azotures de Ba ou de Na, soit un mélange d'hexogène avec divers composés métalliques. Ils ont obtenu des spectres de raies s'étendant fort loin dans l'ultraviolet et apparentés aux spectres d'étincelles. — Mme **M.-E. Rumpf** : *De l'existence de l'acide titane-4-chlorhydrique ; spectre Raman.* L'auteur a trouvé une analogie évidente entre le spectre des solu-

tions chlorhydriques de Cl^4Ti et le spectre de $SnCl^6H^2$; on en conclut à l'existence de $TiCl^6H^2$ dans ces solutions. — M. **R. Freymann** : *Mesures de constantes diélectriques pour les ondes très courtes à l'aide d'un dispositif enregistreur.* Dispositif facilitant l'emploi de la 2e méthode de Drude. — M. **M. Prettre** : *Influence de la pression, de la concentration et de la température sur la vitesse d'oxydation lente et l'aptitude à l'inflammation spontanée des mélanges d'oxygène et de pentane normal en-dessous de 300° C.* — Mlle **R. Quelet** : *Chloroacétylation de l'anisol : synthèse des vinylanisols.* L'auteur a effectué la chloro-éthylation et la chloro-butylation en présence d'HCl seul, la chloro propylation en présence d'acide phosphorique comme catalyseur.

3° Sciences naturelles. — M. **Léon Aufrère** : *Le Cervus Somonensis du Muséum national d'Histoire naturelle.* — M. **Albert Robaux** : *Répartition du Flysch dans le subbétique selon la transversale de Londa (Andalousie)* Les faits exposés confirment le prolongement vers l'Est, jusqu'à la transversale de Ronda, des termes du Flysch, sénonien à la base, nummulitique au sommet, observés dans la Province de Cadiz. On ne trouve nulle part d'indice de l'existence d'Eocène inférieur continental ou marin. — M. **Armand Renier** : *Chaîne armoricaine et chaîne varisque (Contribution à l'étude des rebroussements de faisceaux de plis).* Contrairement à l'opinion généralement admise, la chaîne varisque n'est pas l'exact prolongement de la chaîne armoricaine ; les nappes armoricaines se dirigeant vers le NW, chevauchent les nappes varisques qui s'enfoncent, par-dessous vers le SW. Le mouvement est particulièrement net entre la Meuse et les abords de Charleroi. Les deux chaînes sont donc convexes par rapport au sens du mouvement. Le « rebroussement des plis » de Suess n'est qu'une apparence qui s'évanouit dès qu'on connaît la constitution, la délimitation et la disposition des diverses nappes. — M. **Claude Gaillard** : *Un oiseau géant dans les dépôts éocènes du Mont d'Or lyonnais.* Les restes osseux trouvés sont des phalanges et des fragments de tarso-métarsiens d'un oiseau de la taille du Casoar noir qui habite de nos jours l'Australie. Ce grand oiseau fossile appartient au groupe des Diatrymides par son tarso-métatarsien lourd, massif, doublement perforé. En attendant d'autres découvertes autorisant une identification générique, cet oiseau sera nommé provisoirement *Diatryma (?) cotei*, nov. sp. — M. **Edmond Gilles** : *Absorption ultraviolette de la cellophane et de tissus et organes végétaux.* L'étude qualitative de l'absorption ultraviolette combinée à la mesure des coefficients de transparence, a permis de constater et de mesurer la transparence remarquable de certains échantillons de cellophane pour l'ultraviolet, ainsi que l'existence de différences considérables entre les types examinés. Les auteurs ont noté, d'autre part, la transparence d'épidermes d'écailles d'Oignon ; au contraire des feuilles d'épaisseur moyenne sont opaques pour les radiations de très courte longueur d'onde ; des feuilles d'*Elodea* prises près du bourgeon, sont relativement transparentes. Les téguments de graines de Lentille et de Pois sont presque aussi opaques que les feuilles. — M. **René Salgues** : *Sur la cyanogénèse foliaire chez les* Photinia *Lindl.* (*Sect.* Euphotinia *Focke*) (*Rosac. Pomea*). Dans les deux espèces de *Photinia* étudiées le parenchyme foliaire voit la teneur en composés cyanogénétiques du bourgeon, exprimée en HCN, diminuer progressivement pendant le développement rapide de l'organe, en même temps que sa teinte vire du rose au vert ; cette déperdition en principe cyanhydrique atteint son maximum en septembre. A partir de cette époque, le même tissu voit se reformer dans son sein les éléments générateurs de HCN, qui augmentent régulièrement de poids jusqu'au milieu de l'hiver ; leur teneur suit alors un mouvement inverse ; les variations déficitaires restant de même amplitude. Durant près de cinq mois, la constance de taux se maintient remarquable et celui-ci ne s'abaisse irrémédiablement qu'à l'approche de la chute des feuilles. — M. **Henri Colin** et Mlle **Andrée Chaudun** : *Sur la dégradation diastasique du ciment intercellulaire.* — Mlles **Eudoxie Bachrach** et **Madeleine Simonet** : *Les Diatomées et la pigmentation bleue.* Des expériences faites sur un grand nombre d'espèces montrent que les Diatomées, cultivées sur un milieu défavorable ou confiné, deviennent bleues. Le bleuissement est donc un phénomène d'ordre général dans la grande famille des Diatomées, c'est un signe de dégénérescence, l'indice d'un organisme sénile ou malade. Le pigment bleu n'est donc pas spécifique de *Navicula ostrearia* à laquelle on ne doit pas appliquer la dénomination de Diatomée bleue mais celle de Diatomée bleuie. — M. **Jacques Mawas** : *Sur un organe épithélial non décrit, le paraganglion infra-orbitaire.* Cet organe épithélial est situé dans la partie la plus profonde du muscle orbitaire inférieur. Son aspect, sa structure, les rapports de ses cellules avec les vaisseaux, en font vraisemblablement un organe à sécrétion interne. Il est comparable aux organes chromaffines, aux paraganglions, aussi l'auteur propose pour lui le nom provisoire de paraganglion infra-orbitaire. — M. **Paul Becquerel** : *La vie latente de quelques Algues et Animaux inférieurs aux basses températures et la conservation de la vie dans l'univers.* L'auteur poursuit depuis 30 ans des expériences sur la vie latente des graines, spores, bactéries, moisissures, mousses, fougères, grains de pollen, germination déshydratées. Il constate que le protoplasme des Végétaux et des Animaux, lorsqu'il échappe à l'action de la plasmolyse pendant la déshydratation, peut passer de l'état semi-fluide à l'état solide, perdre son état colloïdal et conserver ainsi indéfiniment dans le vide et aux basses températures, à l'abri de la lumière pendant l'anabiose, la puissance de revivre. Il est donc possible de suspendre expérimentalement tous les phénomènes physicochimiques de la vie sans provoquer la mort. Ces expériences projettent quelque lumière sur l'avenir de la vie dans l'univers lorsque le Soleil s'éteindra. — Mme **Andrée Drilhon** : *Quelques constantes chimiques et physicochimiques du milieu intérieur du crabe sacculiné* (Carcinus moenas). L'augmentation très forte des alcalino-terreux (Ca et Mg) dans l'hémolymphe des crabes sacculinés ne s'explique ni par les besoins de l'animal pour sa calcification, ni par ceux du parasite. Le mécanisme régulateur qui joue au moment de la mue semble inhibé par le parasite. Le taux des protéines ainsi

que les modifications de leur point isoélectrique sont comparables aux perturbations observées dans de nombreux cas pathologiques et paraissent traduire une véritable souffrance de l'animal. — Mme **Paulette Chaix** et M. **Claude Fromageot** : *Nouvelles expériences sur l'action des dérivés sulfurés vis-à-vis de la fermentation du glucose par des bactéries propioniques.* Ces nouvelles expériences sont faites avec la technique manométrique de Warburg-Barcroft. Elles montrent que la cystine, même à la dose de 1/50000e permet aux bactéries propioniques de présenter leur métabolisme maximum. La méthionine, le glutathion, sous forme oxydée et sous forme réduite, et les acides thiolactique et thioglycolique, présentent une action en tous points comparable à celle de la cystine. — MM. **Théophile Cahn** et **Jacques Houget** : *Sur le sort des glucides dans les extraits musculaires des chiens normaux et diabétiques.* L'étude du système fermentaire qu'on peut extraire du muscle normal montre la possibilité d'effectuer la glycolyse à partir du glycogène et mieux encore à partir du glucose. Le système fermentaire du muscle diabétique possède exactement les mêmes propriétés ; la vitesse des réactions qu'il détermine est seulement de 30 à 40 pour 100 plus faible. Le muscle diabétique est encore parfaitement capable de polymériser le glucose en glycogène. Les diverses étapes du métabolisme des hydrates de carbone s'effectuent donc normalement chez l'animal diabétique et il ne semble pas qu'une simple diminution de la vitesse de dégradation des glucides suffise à expliquer tous les troubles métaboliques du diabète. — M. **Raymond Poisson** : Dermomycoïdes armoriacus *n. sp. parasite cutané de* Triturus palmatus (*Schneider*) (*Batracien urodèle*). — M. **Etienne Sergent** : *Obtention d'un sérum actif contre le venin de Scorpion.* Les piqûres de scorpions causent en Algérie beaucoup plus de cas de mort que les morsures de serpents. C'est pourquoi l'auteur a instauré la préparation d'un sérum antiscorpionique à l'Institut Pasteur d'Algérie. Pour obtenir ce sérum on injecte à l'âne (animal très sensible au venin de scorpion) une macération de telsons broyés de scorpions. Le sérum, préparé contre le venin de *Prionurus australis* est également actif contre tous les venins de scorpions de l'Afrique du Nord. — M. **W. Kopaczewski** : *Lactogélification des protéides sériques dans le cancer.* Le cancer s'accompagne de l'accélération frappante de la lactogélification des myxoprotéines sériques. Cette accélération n'est pas parallèle aux indices de néoformation.

Séance du 23 Mars 1936.

M. **L. Mrazec** est élu correspondant pour la Section de Minéralogie.

1° Sciences mathématiques. — M. **B. Hostinsky** : *Sur les probabilités en chaîne.* — M. **A. Weil** : *Les recouvrements des espaces topologiques ; espaces complets, espaces bicompacts.* — M. **N. Obrechkoff** : *Formules asymptotiques pour les polynômes de Jacobi et sur le développement suivant ces polynômes.* — M. **K. Menger** : *Calcul des variations dans les espaces distanciés généraux.* — M. **I. Petrowsky** : *Sur le problème de Cauchy pour un système d'équations aux dérivées partielles dans le domaine réel.* — M. **P. Rachevsky** : *Un schéma unifiant la théorie des groupes abstraits avec la théorie des groupes infinitésimaux de Lie.* — M. **E. Esclangon** : *Sur l'application du principe de relativité à l'étude d'un problème dynamique.* — M. **F.-H. van den Dungen** : *Sur les petits mouvements d'un système soumis à des forces gyroscopiques.* — M. **E. P. Tawil** : *Sur un chronographe piézoélectrique.* Un cristal piézoélectrique en vibrations subit une modification dans ses propriétés optiques, du fait des déformations qu'entraînent ses vibrations mécaniques. L'auteur utilise cette propriété pour la constitution d'un chronographe de haute fréquence. — M. **E. de la Villemarqué** : *Sur le calcul de transformations linéaires, rencontrées en Astronomie, par l'emploi combiné de la machine et du procédé des bandes mobiles.* — M. **L. Sackmann** : *Etude de certaines discontinuités dans la détermination expérimentale des polaires d'ailes.* — M. **P. Schwarz** : *Sur les tourbillons de Bénard-Karman derrière un obstacle en mouvement dans un canal rectiligne.* — M. **L. Bréguet** : *Sur le tonnage optimum des grands avions de transport ou de bombardement.* Le tonnage économique des avions ne dépend que de la charge fixe imposée et des coefficients constructifs admis, quelles que soient les autres conditions d'utilisation. Il semble qu'il n'y ait pas intérêt, au point de vue économique, à recourir à des tonnages aussi élevés que ceux qu'on envisage couramment.

2° Sciences physiques. — M. **J. Delsarte** : *Sur un problème de diffraction.* L'auteur reprend le problème de la diffraction par un plan indéfini, au point de vue de la théorie de Maxwell. — M. **W. M. Elsasser** : *Sur la diffraction des neutrons lents par les substances cristallines.* — M. **P. Jolivet** : *Nouveau moteur électrostatique.* — M. **R. Planiol** : *Ionisation et luminescence de jets atomiques dans un vide élevé.* Description d'un appareil plus puissant et exempt des défauts du précédent. — M. **M. Feldenkrais** : *Mesure de tension d'un générateur électrostatique Van de Graaf à courroies.* — M. **G. Kravtzoff** : *Sur le comportement anodique des sels organiques de cuivre.* Le temps est un facteur prédominant dant l'électrolyse des sels organiques du cuivre tant au point de vue du comportement anodique qu'au point de vue du comportement cathodique. Au début de l'électrolyse, tout se passe comme si l'anode se dissolvait sous l'action du courant avec formation d'ions cuivriques ; cette augmentation facilite la formation d'oxyde cuivreux. — M. **L. Néel** : *Influence de la variation thermique du champ moléculaire sur la constante de Curie.* Au-dessus du point de Curie, l'inverse de la susceptibilité atomique χ est toujours une fonction linéaire de la température : $1/\chi = (T-\Theta)/C$; mais le coefficient C de cette formule n'est pas égal à la constante de Curie atomique Co que posséderait la substance si on la privait de ses interactions magnétiques ; on a $C = Co\,(1 + \rho\Theta)$. Co est égal à 0,379 pour Ni et à 0,99 pour Co, ce qui conduit à admettre que ces deux corps possèdent respectivement 1 et 2 spin non compensés par atome. — M. **T. Peczalski** : *Elargissement des raies du rayonnement des arcs sifflants.* L'énergie dissipée dans l'arc augmente quand l'arc siffle. Elle est employée en partie à volatiliser une plus grande quantité de sel et il

en résulte des accroissements spontanés de V ou du gradient de potentiel dans l'arc. En conséquence, le spectre est plus riche en raies des vapeurs étudiées, et ces raies sont plus intenses. — MM. **Ch. Sannié, L. Amy** et **V. Poremski** : *Isolement du triplet 4358 Å de l'arc au mercure pour l'obtention des spectres Raman.* Le filtre constitué par une solution de nitrobenzène à 6 % et de rhodamine 5 G extra à environ 1 ‰ dans l'alcool éthylique à 96° isole aussi parfaitement que possible le triplet 4358, à la fois du côté des courtes et des grandes longueurs d'onde. — M. **J. Roig** : *Température de l'hélium dans la décharge en haute fréquence.* L'auteur a employé un thermomètre à air pour ses mesures. La température est toujours demeurée au voisinage de 200° C. — MM. **P. Soleillet** et **S. Nikitine** : *Polarisation de la radiation λ = 2139 Å émise par résonance optique d'un jet d'atomes de zinc.* — MM. **R. Audubert** et **M. Prost** : *Sur le rayonnement émis dans la déshydratation et l'hydratation du sulfate de quinine.* Les auteurs mettent en évidence l'existence parmi les effets complexes accompagnant les transformations du sulfate de quinine d'un rayonnement ultraviolet compris entre 2500 et 2000 Å. — Mlle **Hoang Thi Nga** : *Influence de la nature et de la position des groupements sur le photopotentiel des amines aromatiques substituées.* Pour toutes les séries de substances étudiées, l'effet augmente nettement quand on passe des composés ortho aux composés méta, mais entre ces derniers et les composés para, le photopotentiel ne présente presque pas de différences. — M. **E. Nahmias** : *Radioactivité artificielle de l'étain.* L'étain irradié présente une activité faible, mais non négligeable, décroissant avec une période d'environ 6 minutes. — Mme **Emmanuel-Zavizziano** : *Entraînement du protactinium par le titane et méthode de fractionnement.* — M. **Al. Sanielevici** : *Mesures calorimétriques de l'énergie de désintégration dans la famille de l'actinium.* L'énergie du rayonnement total de Ac → Ac C' se répartit ainsi : rayons α et de recul, 90,9 %; rayons β primaires, 2,4 %; rayons γ et β secondaires, 6,7 %. — M. **M. Lecoin** : *Sur le spectre continu β de l'actinium B.* — M. **R. Lautié** : *Sur une constante générale de van der Waals.* La constante (a_1) n'est pas une constante, parce que la théorie des états correspondants ne s'applique qu'au domaine moyen défini par R. de Forcrand. — MM. **J. Timmermans, M. Hennaut-Roland** et **D. Rozental** : *La variation de volume de l'eau lourde à la congélation.* La vérification de la formule de Clapeyron-Clausius pour l'eau lourde et pour l'eau ordinaire est satisfaisante, et la valeur de dT/dp de l'eau lourde ne diffère guère de celle de l'eau ordinaire. — Mme **M. E. Rumpf** et M. **P. Rumpf** : *Spectres ultraviolets de dérivés bromés de benzène.* — M. **G. Carpéni** : *Sur les constantes de dissociation de la réductone et de son produit d'oxydation par l'iode.* Dans cette réaction, il y a deux transformations : une première, très lente, se produisant par alcalinisation progressive de pH = 4,6 à environ 11, et une deuxième, plus rapide, qui intervient au contraire par acidification ultérieure. Il est possible qu'il y ait là une nouvelle et intéressante méthode d'analyse. — M. **J. Chédin** : *Sur l'analyse quantitative par l'effet Raman des mélanges sulfonitriques.* — M. **H. Lemonde** : *Diffusion et azéotropisme dans les mélanges binaires.* Le sens de la variation de D avec la concentration, inverse de celui de l'isotherme de tension de vapeur, est un phénomène général pour tout mélange contenant un azéotrope. L'azéotropisme conduit à une interprétation indécise quand l'isotherme de tension de vapeur se rapproche de la droite, et la variation de la force motrice de diffusion permet seule, alors, l'interprétation de la nature des forces intermoléculaires. — MM. **A. Portevin** et **P. Bastien** : *La résistance mécanique de la peau d'alumine et son influence sur la tension superficielle du métal fondu.* La résistance mécanique de la peau d'alumine est bien supérieure à celle qu'on pouvait attendre d'après les résultats obtenus sur alumine cristallisée. La valeur de la tension superficielle de l'Al oxydé est le double de celle de l'Al rigoureusement exempt d'oxydation. — Mme **L. Walter-Lévy** : *Sulfatocarbonate basique de magnésium.* En mélangeant une solution de carbonate ou bicarbonate de K avec une solution de sulfate de Mg et faisant bouillir, il se précipite un sel nouveau : $4\,MgO.\,2\,CO^2.\,SO^3.\,7\,H^2O$. — M. **M. Dodé** : *Étude des réactions prenant naissance au cours de l'absorption des vapeurs nitreuses par les solutions d'iodure de potassium.*

3° Sciences naturelles. — M. **Jacques Bourcart** : *Remarques sur les dépôts quaternaires du littoral portugais entre le Cap d'Espichel et la presqu'île de Peniche.* L'auteur a mis en évidence l'existence d'une zone de surélévation littorale à l'extrémité de l'Arrabida d'une part, de Cascais à Peniche ou peut-être à Nazare, d'autre part. Cette zone est limitée au Nord et au Sud par deux grandes flexures parallèles ENE-WSW; celle du Tage, et celle qui limite au Nord la zone de culmination transversale de Theoblad Fischer et que l'auteur prolonge jusqu'à la mer. Au Nord de Nazare la côte actuelle est basse, plate, due aux apports récents. — Mlle **Madeleine Fourcroy** : *Accélération évolutive des radicelles dans les racines traumatisées.* Un Chou cultivé subit une lésion (piqûre d'Insecte) à la base de l'hypocotyle. Non seulement le développement vasculaire de la racine mère se trouve alors accéléré, mais cette accélération évolutive intéresse les radicelles : d'une part, leur précocité et leur nombre augmentent, d'autre part, elles peuvent elles-mêmes donner naissance à des radicelles dont l'insertion présente un état évolutif accéléré. — M. **Yu Chih-Chen** : *Sur une nouvelle technique analogue à la réaction de Feulgen et son application à l'étude de l'évolution des éléments nucléolaires et des satellites.* La nouvelle technique, exposée dans la présente Note, est destinée au matériel végétal : elle relève de l'analyse chromatique et a été réalisée dans le but de compléter la réaction de Feulgen, réaction microchimique des chromosomes muette sur l'évolution du nucléole. Elle permet de suivre exactement les rapports entre la chromatine thymonucléique et la substance nucléolaire pendant la cinèse. — M. et Mme **Fernand Moreau** : *Action des sucres sur les Saprolegniées. Achyla colorata* a été soumis en cultures pures à des doses variées de lévulose, glucose, maltose et saccharose, ajoutées à un milieu témoin (liquide de Sabouraud au maltose, appauvri au 1/50e). Le Champignon a montré dans ces conditions des altérations de

croissance et toute une gamme de morphoses qui rappellent celles produites par la glycérine et qui portent sur les filaments végétatifs et les organes reproducteurs. — M. **Emile Perrot** : *Une plante nouvelle à colchicine, le* lofout, *Liliacée saharienne.* L'*Androcymbium gramineum* ou *lofout*, est une Colchicée des oasis prédésertiques du Sahara méridional, de tous points comparable au *Colchicum autumnale* de l'Europe et qui renferme de la colchicine en quantité voisine de la moyenne obtenue chez ce dernier dans les divers organes. Nonobstant les difficultés de transport, il pourrait servir à l'extraction industrielle de cet alcaloïde qui, cependant, paraît de conservation un peu difficile à l'air, surtout en solution, quand il provient de l'espèce saharienne. — M. **Maurice Hocquette** : *Remarques sur quelques caractères de la sécrétion de* Primula obconica. Le produit sécrété par *P. obconica* offre des caractères microchimiques différents suivant qu'on l'étudie dans la cellule, ou lorsqu'il s'est accumulé dans le réservoir ou répandu à l'extérieur par rupture de la cuticule. La sécrétion n'a donc pas la même composition dans la cellule et hors de celle-ci. En particulier les acides gras et graisses neutres peuvent être observés dans le produit sécrété alors qu'ils font défaut dans la cellule et ne semblent pas entrer dans la constitution des inclusions. — Mme **Cècile Sosa-Bourdouil** : *Comparaisons entre quelques Pois et leurs hybrides, relativement à la composition élémentaire des graines.* Dans les diverses variétés de Pois étudiées, les teneurs en carbone et en hydrogène sont très voisines les unes des autres chez les hybrides comme chez les parents. Par contre la teneur en azote présente des différences qui apparaissent liées à la variété. De plus, chez ces hybrides de *Pisum* la teneur en azote n'est pas liée directement à la couleur ni à la forme des grains. Enfin il faut noter que les hybrides de la 1re à la 4e génération donnent souvent des taux d'azote notablement inférieurs à la moyenne des taux des parents. On peut donc penser qu'une ségrégation est possible dans le sens de la récessivité de la graine la plus riche en azote. — M. **Marc Simonet** : *Nouveaux hybrides interspécifiques d'*Iris Pogoniris. L'auteur fait connaître neuf nouveaux hybrides interspécifiques d'Iris, actuellement en excellent état de végétation, qui ont été obtenus entre espèces de la section *Pogoniris* (qui possèdent une garniture chromosomique polyploïde multiple de 4). Toutes les espèces intercroisées possèdent non seulement des nombres chromosomiques différents, mais sont encore originaires de centres géographiques distincts. Outre leur intérêt botanique ou génétique ces hybrides doivent avoir quelque valeur horticole, puisqu'ils sont sans doute intermédiaires entre leurs parents. Enfin du point de vue caryologique, ces hybrides, ayant été réalisés entre espèces à nombres chromosomiques différents, auront une méiose irrégulière et seront en conséquence plus ou moins stériles. — Mlle **M. Gauthier** : *Sur un nouvel Entophyte du groupe des Harpellacées Lég. et Dub. parasite des larves d'Ephémérides.* Cet Entophyte vit fixé et abrité dans le rectum d'une larve aquatique d'un Insecte, *Centroptilum luteolum* qui vit dans les étangs et rivières du Dauphiné. Voisin du genre *Genistella* par sa morphologie générale, il s'en distingue cependant par la forme de ses spores asexuelles. L'auteur a donc créé pour lui un nouveau genre et l'a nommé *Glotzia Centroptili* n. g. n. sp. — M. **Georges Souché** : *Sur le noyau du* Diplocystis schneideri *Kunstl.* — M. **Philippe Joyet-Lavergne** : *Sur la localisation de la vitamine A dans les globules rouges du sang des Vertébrés au cours de l'évolution de ces globules.* La cause de l'hétérogénéité constatée dans une préparation de globules rouges de Vertébré au point de vue de la teneur en vitamine A doit être interprétée comme l'expression du fait que tous les globules d'une préparation ne sont pas au même stade de leur évolution. En effet, aux diverses étapes de l'évolution d'un globule rouge, la vitamine A du cytoplasme se trouve sur le chondriome. Les globules jeunes ayant un chondriome plus abondant, ont leur cytoplasme plus riche en vitamine A. — M. **Henri Nouvel** : *Observations sur les cellules abortives et l'embryologie des larves fondatrices des Dicyémides.* 1° Chez les larves des nématogènes fondateurs, les réserves ne sont constituées que par les cellules abortives. La vitellogénèse ne s'effectue que dans les cellules périphériques de l'organisme maternel adulte. 2° La larve des nématogènes fondateurs a un développement embryonnaire beaucoup plus compliqué que celui des autres phases vermiformes. Dans la zone interne il se développe un nombre plus ou moins grand de cellules qui ont probablement toutes la même valeur embryologique, mais dont deux ou trois seules deviennent les cellules axiales. Chacune de ces dernières englobe une cellule qui devient cellule germe ; quand elles en englobent plusieurs, l'une devient cellule germe et les autres sont résorbées. Toutes les autres cellules internes sont résorbées par les cellules périphériques et sont utilisées comme réserve alimentaire par la jeune larve. — Mme **Lucie Randoin** et **Roger Netter** : *Différence profonde entre le dégré de nécessité des vitamines A et B, à une époque précise de la croissance du jeune Rat, et dans le cas d'un régime très riche en glucides.* Au moment du sevrage, vers l'âge de 25 jours, le jeune Rat qui reçoit un régime très riche en glucides et en vitamines B ne semble pas avoir besoin qu'on lui fournisse de la vitamine A. La vitamine A d'origine alimentaire, n'aurait donc à ce moment aucune fonction immédiate à remplir (elle se mettrait simplement en réserve) tandis que les vitamines B de la ration, absolument indispensables, assureraient à ce moment sans répit l'utilisation des glucides. — Mlle **Laïa Olszycka** : *Etude quantitative des phénomènes de synergie. Contribution à l'étude du mécanisme des phénomènes de potentialisation de l'action hypnotique chez le Rat.* Une association de doses actives d'alcool et d'acide éthylbutylbarbiturique produit un sommeil dont la durée est nettement supérieure à la somme des durées de sommeil produit par chaque substance utilisée seule. Il n'y a aucune différence dans la fixation de l'alcool dans le sang et l'encéphale des animaux recevant soit uniquement de l'alcool, soit le mélange alcool-acide, bien qu'au moment des dosages il y ait veille chez les premiers et sommeil chez les seconds. La potentialisation de l'action hypnotique chez le Rat, due à l'association alcool-acide éthylbutylbarbiturique, n'a pas pour cause la pénétration plus complète ou plus rapide de l'alcool. — MM. **Antoine**

Magnan et **Henry Girerd** : *Essais d'enregistrement des attitudes successives des ailes d'un pigeon et des variations de pression correspondantes.* L'ultra-cinéma Magnan à deux objectifs a permis de constater que la dépression d'extrados, c'est-à-dire celle qui existe sur la face supérieure de l'aile, se produit durant l'abaissée, alors que la dépression d'intrados, c'est-à-dire celle qui existe sur la face inférieure de l'aile, a lieu pendant la relevée. — Mme **Véra Dantchakoff** : *Sur le sort définitif d'une* femelle par induction hormonale. Un Poulet génétiquement mâle, devenu femelle à la suite d'une injection de folliculine, a repris progressivement tous ses caractères mâles. Le déterminisme géné ique, inhibé et longtemps contre-balancé par les effets de la folliculine qui avait induit le développement d'un ovaire, s'est réaffirmé complètement. On ne peut pas parler dans ce cas d'une intersexualité au sens de Goldschmidt celle-ci impliquant une anomalie génétique. — M. **Serge Tchakhotine** : *Irradiation localisée du myonème du pédoncule des Vorticelles par micropuncture ultra-violette* La substance contractile du myonème n'est pas sensible aux rayons ultra-violets de 280$^{m\mu}$ en ce qui concerne sa contractilité. Pour que la réaction de contraction du myonème à la micropuncture ultra-violette, qui est déclenchée par l'irradiation du corps, survienne, il faut que la liaison entre la masse cytoplasmique du corps qui se montre sensible aux rayons et le myonème reste intacte. Les rayons ultra-violets, en modifiant l'état colloïdal du myonème, lui enlèvent la faculté de se contracter; néanmoins la faculté de transmettre le stimulus de la contraction n'est pas détruite par les rayons dans le myonème paralysé. — MM. **Jacques Rabaté** et **Jean Dussy** : *Contribution à l'étude flavonolique des fruits de* Sophora japonica (L.). — M. **Pierre** et Mlle **Camille Chatagnon** : *Le métabolisme du brome dans l'organisme humain.* Chez les malades étudiés la broménie est très variable, même pour le même cas pathologique. Les variations semblent dues aux apports alimentaires variables et médicamenteux. Les résultats trouvés, notamment ceux qui ont trait à la teneur en brome de l'hypophyse, et à la broménie dans la Maniaco-Dépressive, sont en contradiction avec les conclusions de Zondek et Bier. — MM. **Louis Cotoni** et **Jacques Pochon** : *Titrage de divers sérums thérapeutiques par neutralisation des anticorps* in vitro. La méthode de titrage des sérums *in vivo* s'est révélée lente, onéreuse, irrégulière dans ses résultats. Avec la méthode *in vitro* décrite, rien de tel. On élimine des facteurs aussi variables que la résistance des animaux et le pouvoir pathogène des cultures. Deux expériences consécutives fournissent des chiffres identiques ou très voisins. Les résultats obtenus rapidement et à peu de frais, se classent d'eux-mêmes et mettent en lumière des différences qu'on ne peut apercevoir *in vivo*.

Séance du 30 *Mars* 1936.

M. **J. Bosler** est élu correspondant pour la Section d'Astronomie.

1° Sciences mathématiques. — M. **H. Wold** : *Sur les surfaces de mortalité.* — M. **D. Perepelkine** : *Sur certaines variétés orthogonales dans* Rn. — M. **Al. Ostrowski** : *Sur la transformation des plis dans la transformation conforme au voisinage d'un point frontière.* — M. **S. Kempisty** : *Sur l'aire de la surface* $z = f(x, y)$. — M. **A. Denjoy** : *Physique et métrique des ensembles. A propos d'une note de M. Paul Lévy.* — M. **R. Harmegnies** : *Sur quelques propriétés des réseaux.* — M. **A. Kolmogoroff** : *Les groupes de Betti des espaces localement bicompacts.* — M. **A. Weil** : *Sur les groupes topologiques et les groupes mesurés.* — MM. **M. Keldysch** et **M. Lavrentieff** : *Sur les suites de polynômes harmoniques.* — M. **E. Cartan** : *Sur les champs d'accélération uniformes en Relativité restreinte.* — M. **G. Bourdelle** : *Sur l'approximation fournie par certains dynamomètres de transmission, intégrateurs d'énergie.* — M. **M. Lucas** : *Contraintes imposées par le retrait à un corps inclus dans la masse du ciment. Etude dans un plan.* — M. **V. V. Vedernikov** : *Sur la solution du problème à deux dimensions du courant stationnaire des eaux souterraines à surface libre.*

2° Sciences physiques. — Mlle **M.-A. Baudot** : *Remarques sur la forme d'une fonction d'action.* — MM. **A. Piékara** et **M. Schérer** : *Rectification à une note sur le changement magnétique de la constante diélectrique des liquides.* — MM. **Th. V. Ionescu** et **C. Mihul** : *Répartition des vitesses des électrons dans le champ magnétique.* — M. **R. Bossuet** : *Recherche des métaux alcalins dans les eaux naturelles.* L'auteur indique les sources françaises dans lesquelles ont été décelés les cinq métaux alcalins, puis celles dans lesquelles ont été décelés les métaux alcalins à l'exclusion du Cs. — M. **R. Lucas** : *Sur la diffraction de la lumière par les ondes ultra-sonores.* L'ordre d'approximation de la théorie de Raman et Nath, qui serait peut-être admissible si l'on avait des faisceaux ultrasonores de très faible largeur, cesse d'être valable dans les conditions expérimentales usuelles. Les seules théories qui tiennent compte de tous les éléments du problème sont ou celle de Léon Brillouin, ou celle de l'auteur. — M. **P. Soleillet** : *Applications de la théorie de la cohérence des vibrations.* — MM. **L. Goldstein** et **M. Lecoin** : *Sur le spectre continu β du RaC''.* Les expériences des auteurs leur permettent de calculer la valeur de la proportion d'atomes de RaC se désintégrant en RaC', à partir du nombre de rayons photographiés au cours d'une détente pour une source considérée. Ce nombre est d'environ 10^{-4}. — MM. **W. Heller, O. Kratky** et **H. Nowotny** : *La constitution des sols d'oxyde de fer.* On observe avec le temps l'évolution suivante dans les sols : FeOCl → β FeOOH → α FeOOH. La durée de vie maximum de FeOCl est de 3 à 8 ans, celle de β FeOOH de quelques mois à plus de 25 ans. — M. **H. Parisselle** : *Contribution à l'étude des complexes plombiques des oxyacides.* L'action d'additions progressives de soude à un mélange équimoléculaire d'acide tartrique et de nitrate de plomb donne successivement naissance à un complexe lévogyre monosodique, puis à un complexe dextrogyre tétrasodique, enfin à un complexe lévogyre hexasodique. — M. **M. Prettre** : *Lois régissant l'accélération initiale de la combustion lente et le retard à l'inflammation spontanée des mélanges de pentane normal et d'oxygène. Application au phénomène de choc dans les moteurs.* L'influence considérable de la pression sur

le retard à l'inflammation permet de prévoir que, vers 350° à 400° C., le mélange théorique de pentane et d'air s'enflamme spontanément en quelques millièmes de seconde sous une pression d'une quinzaine d'atmosphères; c'est là l'origine du phénomène de choc dans les moteurs. — MM. **A. Kling, M. Rouilly** et **M. Claraz** : *Méthode simple pour apprécier le taux d'oxyde de carbone dans une atmosphère.* Les auteurs dosent CO en l'oxydant, dans des conditions bien définies, au moyen de l'hopcalite et appréciant ensuite la quantité de CO^2 formée par une méthode colorimétrique. — M. **V. Auger** : *Sur les bleus de molybdène.* Les bleus stables en solution acide, neutre ou légèrement ammoniacale contiennent tous le groupe SO^4 fixé dans le complexe. L'auteur a obtenu un complexe $SO^3\,Mo^2O^5.\,4\,MoO^3\,4\,CH^3CO^2H.\,7\,H^2O$ en beaux cristaux bleus d'apparence rhombique en mélangeant la solution sulfurique d'un bleu instable avec 4 fois son poids d'acide acétique. — M. **G. Gire** : *Hydrolyse du sulfate basique de nickel.* Il se dissout des quantités à peu près équivalentes de NiO et de SO^3, avec formation d'hydrate $Ni(OH)^2$ insoluble. — M. **Cl. Duval** : *Sur la constitution des composés organomagnésiens mixtes.* Les organomagnésiens sont des complexes qui renferment le groupement MgX^2 dans leur anion, plus du Mg qui va vers la cathode. — Mlle **Yv. Garreau** : *Oxydation de l'hydroquinone et de la chlorhydroquinone en présence de sulfite d'ammonium. Oxydation d'un acide hydroquinone-disulfonique en présence d'ammoniaque.* L'auteur a obtenu de nouveaux diaminoquinone-disulfonates, différents de ceux déjà connus par 3 H^2O en plus, dont un seul part par chauffage prolongé à 120°. — M. **L. Enderlin** : *Contribution à l'étude de l'oxydation réversible des composés organiques : sur le dihydroxyde du bis (p-bromo-phényl) diphénylbrubène.* — M. **M. Frèrejacque** : *Hydrolyse ménagée des dérivés acétylés des sucres réducteurs.* Les solutions alcooliques des acétates d'amines aromatiques réagissent à froid sur les pentacétylglucoses en présence d'un peu d'acide acétique pour donner non pas les tétracétylglucoses eux-mêmes, mais leurs produits de condensation avec les amines utilisées. — M. **P. Gaubert** : *Modifications du faciès des cristaux d'acide urique par les matières colorantes ajoutées à l'eau mère.* — M. **Fr. Barillet** : *Effet de l'acide β-naphtalènesulfonique sur la cristallisation du sulfate de cuivre pentahydraté.* — M. **A. Silberstein** : *Structure du bromure double de cuivre et d'ammonium.* Elle se déduit de celle du chlorure par simple remplacement de Cl par Br.

3° Sciences naturelles. — M. **Pierre Comte** : *Le Dévonien moyen et supérieur du Léon (Espagne).* — M. **Armand Renier** : *Sur l'apparence d'un rebroussement vers le chevauchement des nappes varisques par les nappes armoricaines dans le sillon houiller franco-belge.* — M. **Albert Michel-Lévy** : *Présence de mylonites dans un conglomérat viséen au Sud de Tarare et interprétation des terrains anciens dans les Monts du Lyonnais.* Etude d'un conglomérat d'âge viséen, renfermant de nombreux fragments de mylonite qui correspondent au broyage d'un gneiss ou d'un granite. La recherche de l'origine des éléments de ce conglomérat a amené l'auteur à conclure que dans la région étudiée il y aurait eu trois phases de mise en place de granite : une phase ancienne allant avec les gneiss, puis une phase tournaisienne de grande ampleur, enfin une phase viséenne restreinte. — M. **Georges Athanassopoulos** : *Sur la montée des Civelles.* La montée des Civelles est plus forte dans la Grèce méridionale que dans la Grèce du Nord et plus forte dans la mer Ionienne que dans la mer Egée. La montée commence en janvier, atteint son maximum en février et diminue ensuite graduellement. Les individuels les plus âgés sont les premiers à monter. — M. **Raymond Hovasse** : *Duplications expérimentales de la région antérieure des têtards chez* Rana temporaria. Des œufs de Grenouilles sont fécondés par du sperme traité par une solution de trypaflavine, puis sont portés à l'étuve à 23°. On obtient ainsi une proportion relativement élevée d'ébauches présentant tous les degrés possibles de *duplicatas anterior*, depuis des individus monocéphales distomes, jusqu'à des ébauches doubles dans toute la région du tronc. Ni l'un, ni l'autre des facteurs employés, pris isolément ne sont capables de réaliser la formation d'ébauches doubles. L'examen cytologique de ces ébauches les montre diploïdes. Comme la température élevée de l'expérience exclut la possibilité d'une régulation d'un nombre chromosomique initialement haploïde, il y a certainement eu amphimixie, ce qui indique une intoxication très faible de la chromatine mâle. — Mlle **Anne-Marie Collot** et M. **Jacques Rabaté** : *Sur la présence de d-catéchol dans l'écorce de Pêcher.* — M. **Ernest Kahane** et Mlle **Jeanne Lévy** : *Sur la présence à l'état dissimulé d'une substance acétylcholinique dans le sang normal.* On peut extraire régulièrement du sang normal une substance à activité parasympathicomimétique qui, par ses propriétés pharmacologiques et chimiques, se rapproche de l'acétylcholine. Cette substance acétylcholinique existe dans le sang circulant sous une forme dissimulée, dans laquelle il faut peut-être voir le précurseur de la substance vagale. Cette forme dissimulée est liée à un constituant non ultrafiltrable du sang et du sérum. — Mlle **Irène Kopaczewska**, M. **W. Kopaczewski** et M. **Stanislas Marczewski** : *Réversibilité spontanée de la gélification sérique.* La gélification du sérum humain, présumé normal, par Na OH, est suivie, rapidement et progressivement, d'une liquéfaction du gel formé, sans que l'on puisse y faire intervenir l'action d'un facteur extérieur au système étudié. Il s'agit par conséquent d'une réversibilité spontanée de la gélification sérique, alors que pour liquéfier les gels sériques ou protidiques obtenus par l'action de l'acide lactique par exemple, on devait faire intervenir soit le chauffage, soit la dialyse. — MM. **Constantin Levaditi** et **Paul Haber** : *Evolution du virus de la peste aviaire dans les cellules hépatiques de la Souris.* Description des formations cytoplasmiques particulières dans les cellules hépatiques de Souris inoculées avec une source de virus de peste aviaire virulente pour cette espèce. Il existe une très nette ressemblance entre ces inclusions cytoplasmiques et celles que le virus rabique des rues détermine dans certains neurones de l'encéphale. Le fait le plus frappant est la surcharge graisseuse massive des cellules hépatiques, qui s'effectue très rapidement sous l'influence

d'un véritable ultravirus. — M. **Alexandre Besredka** et **Ludwik Gross** : *Vaccination du lapin contre l'épithélioma sous-cutané.* L'injection intracutanée de l'épithélioma de Pearce-Brown permet d'immuniser le lapin contre cette tumeur sous-cutanée maligne. Cette immunité est spécifique et durable. — MM. **Léon Binet** et **J. Marek** : *Hypoglycémie au cours de l'intoxication par les champignons* (Amanita phalloïdes). L'intoxication par l'Amanite phalloïde amène une diminution considérable du taux du glucose sanguin. Les convulsions observées chez les lapins en expérience sont des convulsions hypoglycémiques. Cette hypoglycémie apparaît comme le signe majeur du syndrome humoral étudié et appelle une médication correctrice. — MM. **Frederico Nitti** et **Daniel Bovet** : *Les septicémies streptococciques expérimentales et leur traitement par le p-amino-phénylsufamide.* Le para-amino-phénylsulfamide a une action préventive et curative dans les septicémies streptococciques expérimentales du Lapin et de la Souris. Il agit par voie buccale et parentérale. L'action se manifeste soit par un retard sensible de la mort des animaux traités vis-à-vis des témoins, soit par des survies totales dont le nombre ne dépasse pas cependant la moitié des animaux en expérience.

Séance du 6 Avril 1936.

1° Sciences mathématiques. — M. **A. Demoulin** : *Sur la courbure des congruences de sphères.* — M. **P. Rachevsky** : *Systèmes trimétriques et la métrique de Finsler généralisée.* — M. **C. Kuratowski** : *Sur un problème concernant l'induction transfinie.* — M. **St. Kempisty** : *Intégrale Denjoy-Stieltjes d'une fonction de deux variables.* — M. **Eug. Leimanis** : *Sur les points singuliers des équations différentielles.* — M. **I. Petrowsky** : *Sur le problème de Cauchy pour un rythme linéaire d'équations aux dérivées partielles dans un domaine réel.* — M. **Béla de Sz. Nagy** : *Sur la mesure invariante dans des groupes topologiques.* — M. **Kantorowitch** : *Les formes générales des opérations linéaires qui transforment quelques espaces classiques dans un espace semi-ordonné linéaire arbitraire.* — MM. **L. Escande** et **G. Sabathe** : *Expériences sur les piles de barrages-déversoirs à profil aérodynamique et à contractions nulles.* Ces piles présentent un avantage très net vis-à-vis des piles à profils usuels. — M. **E. Jouguet** : *Sur les ondes de choc produites dans un gaz par un explosif solide.* — MM. **Edm. Brun**, **M. Jampy** et **R. Lecardonnel** : *Echanges thermiques entre un corps chauffé et l'air, quand le corps a une grande vitesse par rapport au fluide.* Les auteurs donnent une nouvelle définition du coefficient de convection forcée et décrivent la méthode qu'ils ont employée pour le mesurer. — M. **B. Lyot** : *La couronne solaire en* 1935. Observations faites au Pic de Midi. — M. **P. Salet** : *Sur l'énergie cinétique des étoiles.* L'auteur étudie les diverses causes qui peuvent faire varier la force vive d'une étoile. — M. **G. Fournier** : *Sur quelques phénomènes saisonniers présentés par la planète Mars en* 1935.

(A suivre.)

ACADÉMIE DES SCIENCES DE VIENNE

Séances de Novembre et Décembre 1935.
(Principales Communications.)

2° Sciences naturelles. — M. **A. Schedler** : *La persistance de la température au-dessus de certaines valeurs de seuil.* D'après les moyennes mensuelles de la température, l'auteur a déterminé pour 405 stations le point de passage par des seuils de température déterminés (0°, 5°, 10° et 15°) et déduit de là la durée de persistance de la température au-dessus de ces valeurs. Il en déduit que certaines régions de l'ouest de l'Autriche (en particulier les vallées du Tyrol et du Vorarlberg) sont très favorisées thermiquement par rapport au bord oriental des Alpes. L'auteur a pu fixer des limites inférieures de persistance de la température pour certaines cultures. Cette façon de se représenter les rapports thermiques d'un pays paraît présenter de grands avantages pour les buts biologiques et pratiques sur la simple considération des moyennes mensuelles et annuelles de température. — M. **Gusinde** : *Les conditions météorologiques de la forêt tropicale africaine.* La forêt équatoriale primitive commence à l'ouest du massif du Ruwenzori et s'étend de là, sous forme d'une masse ininterrompue de plus de 400.000 km² de superficie, jusqu'à une ligne allant du Lualaba-Congo jusqu'à l'Uelle. C'est une forêt typique à arbres élevés. Elle est habitée par les Bambuti, peuple de pygmées de race pure ou presque. Les rayons du soleil ne la pénètrent presque pas, sauf aux bords des fleuves et en de rares éclaircies. Il y fait donc sombre. La pluie y tombe presque chaque jour. Le feuillage épais empêche l'évaporation rapide de l'eau ; aussi entre l'écran de feuillage et le sol séjourne constamment une couche d'air plus ou moins saturée d'humidité, où la plupart des objets se détériorent rapidement. Les variations de la température y sont très régulières ; celle-ci tombe rarement au-dessous de 19° et ne dépasse jamais 34°. A cause de l'air saturé, la seconde partie de la nuit semble toujours froide. Le vent s'y fait sentir rarement

Le Gérant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. — 7-36.